

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ ЗЕМЛЄВПОРЯДКУВАННЯ ТА ІНФРАСТРУКТУРНОГО
РОЗВИТКУ
КАФЕДРА ГЕОДЕЗІЇ І ГЕОІНФОРМАТИКИ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Освітнього ступеня «Бакалавр»

на тему: **“ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДКРИТИХ ГЕОДАНИХ ТА
ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ РОЗРОБКИ
ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ НОВОЯРИЧІВСЬКОЇ
СЕЛИЩНОЇ ОТГ”**

Виконала: студентка гр. ЗВ-41

Спеціальності 193 Геодезія та землеустрій

(шифр і назва)

О.В. Валько

(Прізвище та ініціали)

Керівник:

І.З. Колб

(Прізвище та ініціали)

Рецензенти:

(Прізвище та ініціали)

Дубляни 2025

Дослідження відкритих геоданих та програмного забезпечення для розробки геоінформаційної системи Новояричівської селищної ОТГ. Валько О. В. Кваліфікаційна робота. Кафедра геодезії і геоінформатики. – Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького, 2025, – 54 с. текстової частини, 8 таблиць, 15 рисунків, 30 літературних джерел.

В роботі приведено теоретичні основи застосування відкритого програмного забезпечення та відкритих геоданих в геоінформаційних системах територіальних громад, виконано аналіз джерел відкритих геоданих та відкритого програмного забезпечення ГІС, описано процес розроблення публічної частини геоінформаційної системи Новояричівської об'єднаної територіальної громади. Результатами досліджень є базова топографічна карта та низка тематичних карт Новояричівської ОТГ, створена на основі наборів відкритих геоданих та відкритого програмного забезпечення QGIS.

Розглянуті питання охорони довкілля та охорони праці.

Приведено висновки та рекомендації.

Ключові слова: Відкриті геодані, відкрите програмне забезпечення ГІС, картографічне забезпечення, ГІС територіальних громад.

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ВІДКРИТОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ВІДКРИТИХ ГЕОДАНИХ В ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД	7
1.1 Визначення і властивості відкритих геоданих.	7
1.2 Геоінформаційні системи територіальних громад та роль в них геопросторових даних	11
1.3 Збір та поширення відкритих геоданих територіальних громад	15
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ДЖЕРЕЛ ВІДКРИТИХ ГЕОДАНИХ ТА ВІДКРИТОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІС	19
2.1 Умови ліцензування геоданих та програмного забезпечення ГІС	19
2.2 ГІС з відкритим кодом та їхня роль при створенні геоінформаційних систем	25
2.3 Характеристика джерел відкритих геоданих	28
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБЛЕННЯ ПУБЛІЧНОЇ ЧАСТИНИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ НОВОЯРИЧІВСЬКОЇ ОТГ	33
3.1 Загальні положення	33
3.2 Створення інтерактивної карти Новояричівської ОТГ на основі наборів відкритих геоданих та відкритого програмного забезпечення QGIS	36
3.3 Підготовка інтерактивної карти Новояричівської ОТГ до веб-опублікування	43
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ.	44
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ.	47
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	50
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	51

ВСТУП

Відкриті геодані територіальних громад набувають дедалі більшого значення як інструмент підтримки прозорого управління, ефективного планування та сталого розвитку на місцевому рівні. Геоінформаційні ресурси, доступні через публічні платформи, забезпечують мешканцям, фахівцям і органам влади можливість отримувати актуальну просторову інформацію про об'єкти інфраструктури, землекористування, природні ресурси, екологічні та демографічні особливості. Використання відкритих геоданих сприяє підвищенню обізнаності громади, залученню громадськості до прийняття рішень, а також покращує якість управлінських процесів через аналітичну обробку просторової інформації. Такий підхід, зокрема розроблення публічної геоінформаційної системи громади, впровадження місцевих геопорталів тощо демонструє ефективність інтеграції геоданих у процеси місцевого самоврядування. Таким чином, геоінформаційні системи стають важливим чинником розвитку громад, забезпечуючи прозорість, інноваційність і стійкість управлінських рішень.

Метою даного дослідження є аналіз відкритих геотехнологій та методика їх застосування для розроблення публічної частини геоінформаційної системи (ГІС) Новояричівської громади у Львівській області.

Для досягнення поставленої мети в роботі вирішують такі завдання:

- 1) аналіз теоретичних основ застосування відкритого програмного забезпечення та відкритих геоданих в геоінформаційних системах територіальних громад;
- 2) аналіз джерел відкритих геоданих та відкритого програмного забезпечення ГІС;
- 3) Розроблення публічної частини геоінформаційної системи Новояричівської територіальної громади Львівської області.

Об'єктом дослідження є методи збору, оцінки якості та визначення способів застосування відкритих геопросторових даних і відкритого

програмного забезпечення для створення і ефективного функціонування геоінформаційної системи територіальної громади.

Предметом дослідження є методика забезпечення даними геоінформаційної системи Новояричівської селищної об'єднаної територіальної громади Львівської області.

Методи дослідження. Для вирішення поставлених завдань використано критичний аналіз спеціальних літературних джерел, аналіз змісту Стратегії розвитку Новояричівської територіальної громади до 2027 року та документів щодо її реалізації, збір геоданих з відкритих джерел, картографічне моделювання території Новояричівської територіальної громади.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ВІДКРИТОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ВІДКРИТИХ ГЕОДАНИХ В ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

1.1. Визначення і властивості відкритих геоданих.

Публічна інформація у формі відкритих даних (відкриті дані) – це дані, які будь-хто може вільно використовувати й поширювати. Відповідно до Закону України "Про доступ до публічної інформації" [1] публічна інформація у формі відкритих даних оприлюднюється для вільного, безоплатного доступу, вільного використання та поширення, зокрема в комерційних цілях. Допускається поєднання з іншою інформацією та включати до складу власних інформаційних продуктів опубліковані державними органами чи іншими організаціями і установами відкриті дані при умові обов'язкових посилань на джерело їх отримання. Цей порядок в кожному окремому випадку публікації даних регламентується відповідною ліцензійною угодою (ліцензією). Найчастіше використовуються: Open Data Commons Open Database License (ODbL), Creative Commons CC-BY тощо.

Відкриті дані є публічною інформацією, яка повинна отримуватись і поширюватись розпорядником на законних підставах. Нормативно встановлюються вимоги щодо змісту, формату подання, способу поширення і умов використання такого роду даних. Влада, бізнес та громадяни можуть використовувати відкриті дані для одержання економічної, екологічної та іншої соціальної користі, для контролювання прозорості влади (наприклад, аналіз тендерів за географією). Відкриті дані допомагають запобігати порушенням з боку влади - контролювати планування та витрати ресурсів, закупівлі тощо.

Доступність даних пов'язана з багатьма умовами, зокрема з їхнім ліцензуванням, походженням та якістю. Інша частина умов стосується правил та способів ужитку для задоволення потреб бізнесу та отримання суспільної користі.

Існують тенденції до підвищення доступності наборів даних через вимоги законодавства, корпоративних правил або за умовами спонсорів досліджень.

У відповідності до законодавства України, частину даних, зокрема і геодані поширюють у формі відкритих даних. Відповідно до Постанови Уряду "Про затвердження Положення про набори даних, які підлягають оприлюдненню у формі відкритих даних" від 21.10.2015 №835 [5] органи державної влади та місцевого самоврядування як розпорядники інформації зобов'язуються оприлюднювати у формі наборів відкритих даних.

Таблиця.1.1. Типові набори відкритих геоданих

Тип геоданих	Зміст	Джерела	Використання
Адміністративно-територіальні межі	межі областей, районів, громад, населених пунктів	Геопортал НІГД України (nsdi.gov.ua) <u>Дія. Відкриті дані</u> Єдиний державний вебпортал відкритих даних http://data.gov.ua/	Планування територій, створення карт, аналіз доступу до послуг, виборчі округи.
Транспортна інфраструктура	Дорожня мережа, залізниці, зупинки громадського транспорту	Відкриті картографічні сервіси (напр. <u>OpenStreetMap</u>) Інтерактивна мапа доріг Держагентства автомобільних доріг України Адміністрації міст, районів та областей - наприклад, сервіс «Київ Цифровий»	Логістика, аналіз маршрутів, планування доріг, управління дорожньою інфраструктурою. Інформація про відрізки доріг, де відбувається ремонт чи є обмеження руху.
Земельні ресурси та кадастр	Кадастрові ділянки, види використання земель, цільове призначення	Публічна кадастрова карта України Дані Держгеокадастру на data.gov.ua	Аналіз землекористування, врегулювання власності, агробізнес, інвестпроекти.

Екологічні дані та природні ресурси	Ліси, водойми, парки, об'єкти природно-заповідного фонду	<u>Міндовкілля</u> – через геопортал або відкриті реєстри. geoportalua.com → Природні ресурси <u>Дія. Відкриті дані</u>	Моніторинг стану довкілля, ЕкОцінка проєктів, туризм, дослідження змін ландшафту.
Населення і демографія	Щільність населення, розподіл населення по територіях віковий розподіл, міграційні потоки	<u>Держстат України</u> GeoStat Census Maps (незалежні проєкти, наприклад, від Texty.org.ua)	Аналіз потреб у школах, лікарнях, прогнозування навантаження на інфраструктуру
Об'єкти соціальної інфраструктури	Лікарні, школи, дитсадки, ЦНАПи, пункти обігріву, укриття тощо	Місцеві геопортали міст data.gov.ua → Сфера охорони здоров'я <u>Мапа укриттів</u>	Навігація, планування послуг, кризовий менеджмент, безпека
Топографія, аеро і супутникові знімки, геоаналітика	Топографічні плани, ортофотоплани і супутникові знімки, тематичні карти, цифрові моделі рельєфу	Геопортали організацій і установ Copernicus Open Access Hub, Sentinel Hub USGS Earth Explorer EOS Crop Monitoring	Сільське господарство, екологія, моніторинг змін поверхні, реагування на надзвичайні ситуації.

Крім перелічених в таблиці 1.1, існує велика кількість окремих проєктів і прикладів поширення відкритих геоданих:

Таблиця 1.2. Приклади ресурсів відкритих геоданих

Назва	Суть	Посилання
GeoHub від Texty.org.ua	Візуалізації геоданих на основі відкритих джерел	https://geohub.texty.org.ua/
Карта руйнувань внаслідок війни	Оцінка пошкоджених об'єктів	https://map.gov.ua/

Мапа укриттів України	Місця розташування укриттів	https://ukryttya.info/
Кадастрова мапа	Інформація про ділянки та власників	https://map.land.gov.ua/

Переваги відкритих геоданих:

- Прозорість і доступність інформації широкому колу споживачів;
- Стимулювання поширення інновацій у сфері геоаналітики;
- Можливість аналізу споживачами без додаткової освіти і без потреби придбання особливого програмного забезпечення;
- Підвищення ефективності прийняття рішень на основі просторового аналізу.

Обмеження і виклики:

- Різна якість даних (не завжди докладні, точні або актуальні);
- Відсутність метаданих або технічної документації;
- Питання дотримання конфіденційності;
- Недостатній рівень цифрової грамотності серед користувачів.

Управління геоданими та процесами їх обігу і застосування є основною темою науки про геопросторові дані [25]. У цьому офіційному документі консорціуму OGC геопросторова наука про дані визначається як «Мистецтво та професія людей, які використовують технології для створення цінності з даних, використовуючи місцезнаходження та час». Компонентами геопросторової науки про дані є дані, інструменти, програми, етика та нові тенденції. Компонент даних складається з обговорень великих геопросторових даних; фахівців з обробки даних, команд та процесів; а також управління даними. Компонент інструментів складається з обговорень геопросторових представлень та аналітики, застосування машинного навчання до геопросторових даних та моделей, заснованих на знаннях, для підтримки прийняття рішень. Загальна мета полягає в тому, щоб забезпечити корисне використання геопросторової інформації для прийняття критично важливих рішень [24].

1.2. Геоінформаційні системи територіальних громад та роль в них геопросторових даних

Нормативний термін «геопросторові дані» згідно з джерелом [15] використовується для означення окремих даних або їхніх наборів щодо географічних феноменів, що визначають їхнє місцезположення - прив'язку до певної системи просторових і часових координат. Типово геопросторові дані повинні містити ідентифікатор (кодове позначення) екземпляру географічного феномену якогось типу і складаються із двох поєднаних частин – позиційної (геометричної, яка описує розміщення і просторове положення) і непозиційної (атрибутивної, яка описує тематичний зміст і властивості об'єктів). Концептуальна схема базових моделей геопросторових даних приведена на рисунку 1.1. [18].

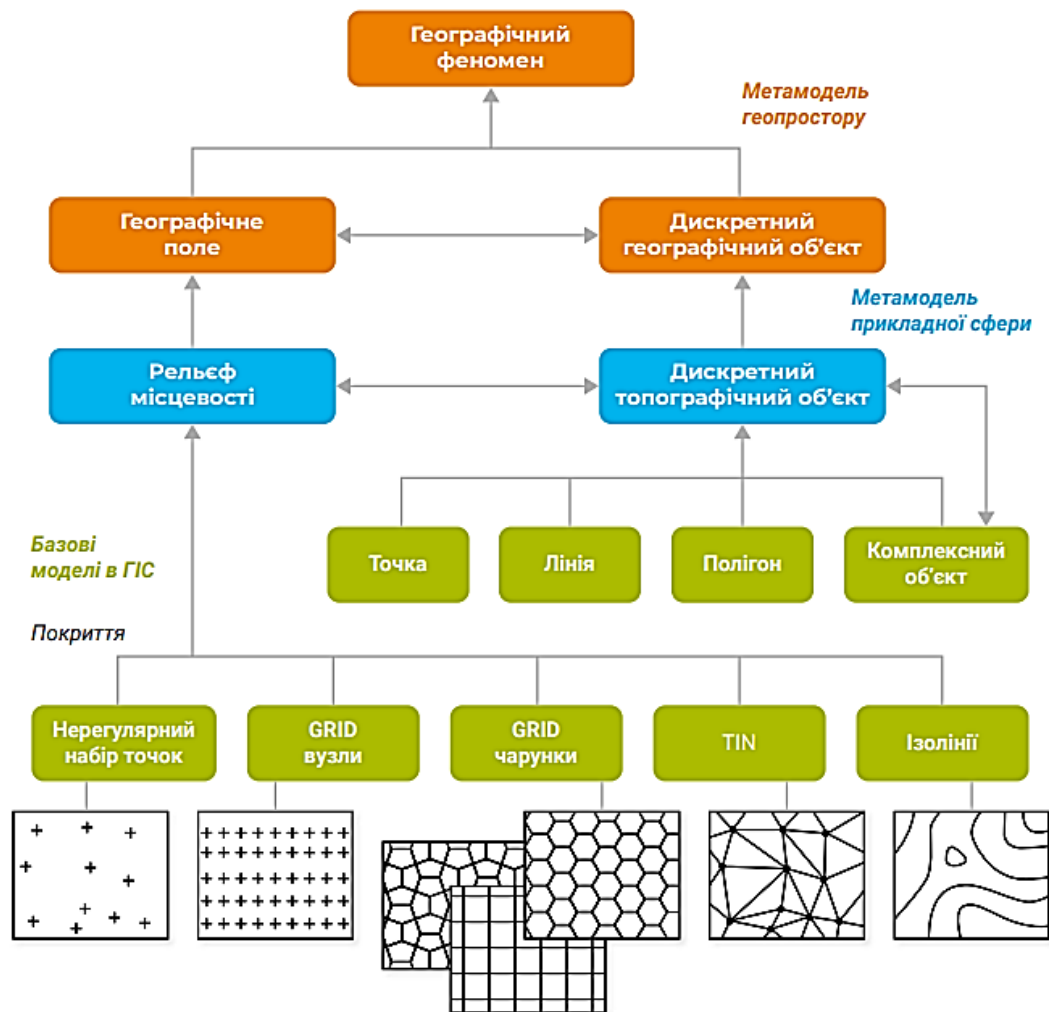


Рис.1.1. Базові моделі геопросторових даних

Геопросторові дані є необхідними для створення тематичних геоінформаційних систем. Також вони є важливою компонентою Геоінформаційних систем органів місцевого самоврядування (ОМС) і зокрема територіальних громад (ОТГ). Такі ГІС є складовою частиною інфраструктури геопросторових даних і їхнє створення нормативно регламентується [17].

ГІС територіальної громади — це геоінформаційна система, яка використовується в межах певної територіальної громади для збирання, зберігання, аналізу та візуалізації просторової (географічної) інформації. Це цифровий інструмент, що допомагає органам місцевого самоврядування ефективно керувати ресурсами, майном, інфраструктурою та приймати обґрунтовані управлінські рішення.



Рис. 1.2. Основні компоненти інфраструктури геопросторових даних на місцевому рівні [17]

Користувачі ГІС:

- Місцева влада - для управління ресурсами, планування, бюджетування, організації взаємодії з громадськістю;
- Бізнес - для складання бізнес-проектів, вибору ділянок під інвестиції;
- Жителі громади - для отримання публічної інформації (напр., де проходить водогін, яка організація території за генпланом тощо);
- Інженери та проєктанти - для проєктування об'єктів інфраструктури.

В структурі ГІС територіальної громади дані відображають різномірну інформацію, що надходить з різних джерел і описує різні характеристики географічного середовища і ресурсів громади. ГІС громади може оперувати відкритими даними, перелік яких приведено в таблиці 1.3:

Таблиця 1.3. Відкриті дані в ГІС територіальної громади.

Категорія	Приклади відкритих даних
Земельні ресурси	Межі земельних ділянок, кадастрові номери, цільове призначення, форма власності
Інфраструктура	Мережі водопостачання, газу, електрики, каналізації, дороги, мости, тротуари
Комунальна власність	Об'єкти, які належать громаді: будівлі, техніка, споруди, їхній стан та розташування
Освіта, медицина, культура	Адреси, типи, наповненість шкіл, садків, лікарень, бібліотек, закладів культури
Містобудування	Генплани, плани зонування, документи містобудівної документації, обмеження та регламенти
Екологія	Зелені зони, водні ресурси, охоронні зони, забруднення повітря, рівень шуму
Бюджетні проєкти	Реалізовані об'єкти за кошти бюджету громади, адреси, фото, витрати
Інвестиційні можливості	Вільні земельні ділянки для бізнесу, умови оренди/продажу, транспортна доступність

Схему інтеграції геопросторових базових і тематичних даних громади в її геоінформаційній системі показано на рис. 1.3:



Рис.1. 3. Типовий набір даних ГІС ОТГ [17]

Геодані мають обов'язкову географічну (прямокутні координати, географічні широта/довгота) та/або адресну прив'язку. Вони можуть бути доступні онлайн, часто через портали відкритих даних, геопортали або API офіційних інформаційних систем органів влади, організацій чи установ. При організації доступу заборонено отримання спеціальних дозволів чи оплат.

Всі дані в ГІС часто мають періодичне оновлення. Геодані можуть бути як статичними (наприклад, кордони областей), так і динамічними (наприклад, інформація про трафік), можуть бути структурованими (для обробки) або візуалізованими у вигляді карт і схем. Найчастіше використовуються такі

формати зберігання та поширення наборів геоданих: GeoTIFF, SHP, DMF, MID/MIF, DXF, XML, GeoJSON, GPX, LOC, ARINC, AIXM та інші.

В реалізації ГІС часто в одному програмному продукті інтегруються Закрита (внутрішня) частина та Відкрита (публічна) частини [23].

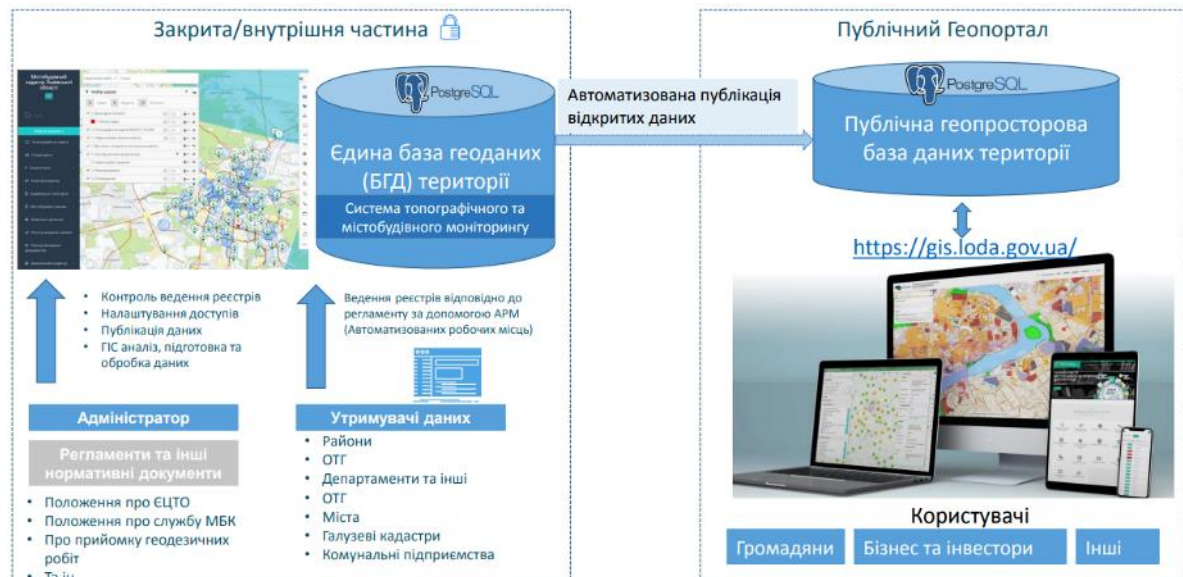


Рис. 1.4. Інтеграція Закритої (внутрішньої) та Відкритої (публічної) частини ГІС на прикладі офіційного геопорталу Львівської області

Перша частина ГІС призначена для фахівців і використання даних з обмеженим доступом. Такими є наприклад, топографічна основа, дані земельного і містобудівного кадастру та дані галузевих департаментів, загальнодержавні реєстри, дані дистанційного зондування Землі та інші [16]. Друга частина – для широкого кола споживачів і громадськості яка і вимагає оприлюднення відкритих геоданих.

1.3. Збір та поширення відкритих геоданих територіальних громад

Геодані, держателями яких є територіальні громади, виготовляються і оприлюднюються на основі діючих технічних регламентів – в першу чергу визначених Законом України "Про національну інфраструктуру геопросторових

даних". Визначення переліку наборів геоданих, за які відповідає територіальна громада - відповідно до Постанови КМ України №835 від 21 жовтня 2021 р. «Про затвердження Положення про набори даних, які підлягають оприлюдненню у формі відкритих даних» [5], Постанови КМ України №532 від 26 травня 2021 р. «Про затвердження Порядку функціонування національної інфраструктури геопросторових даних» [4] та Наказом «Про затвердження технічних вимог до геопросторових даних, метаданих і геоінформаційних сервісів національної інфраструктури геопросторових даних» (Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України 10 листопада 2021 року N 347) [7]. Основним ресурсом для роботи з такими геоданими є геопортали громад, які розглядають як компоненти Національної інфраструктури геопросторових даних.

Серед таких наборів значна частина має географічну компоненту (місцеположення об'єктів та їхні просторові характеристики):

- основні положення генеральних планів населених пунктів та детальних планів територій;
- перелік об'єктів комунальної власності;
- перелік об'єктів комунальної власності, що передані в оренду чи інше право користування (з даними про умови передачі об'єктів в оренду);
- перелік незадіяних земельних ділянок і майнових об'єктів (приміщень) комунальної форми власності, які можуть бути передані в користування;
- перелік суб'єктів господарювання комунальної власності;
- відомості щодо комплексних схем розміщення тимчасових споруд для провадження підприємницької діяльності;
- перелік перевізників, що надають послуги пасажирського автомобільного транспорту, та маршрути перевезення;
- перелік розповсюджувачів реклами, що отримали дозвіл на розміщення зовнішньої реклами;
- інформація про рекламні засоби (включно з місцем розміщення);

•перелік земельних ділянок, що пропонуються для здійснення забудови тощо.

Разом з іншими даними про економічний розвиток, промисловість, рекреаційний потенціал, забудову, актуальні та високоточні дані про ґрунти, сільськогосподарські культури та інше – є корисними кожній громаді для прийняття різних рішень та подальшого розвитку, залучення інвестицій, оптимізації управлінських процедур [12]. Суттєва їхня роль також для забезпечення прозорості дій управлінських структур, розуміння мешканцями як працює місцева влада, впливати на ухвалення рішень та ініціювати нові проєкти. Тут разом з нормативними геоданими важливу роль відіграють геодані, що їх отримують з інших, як правило відкритих і безкоштовних джерел. Такими традиційно є картографічні ресурси що створюються і поширюються під егідою консорціуму Open Source Geospatial Foundation (OSGeo, www.osgeo.org), Open Geospatial Consortium, Inc. (OGC, www.opengeospatial.org), космічні знімки і цифрові моделі від національних і міжнародних космічних агенств, державних і громадських ініціатив тощо.

Наведемо приклади геоінформаційних систем, які успішно впроваджені в територіальних громадах України:

- ГІС міста Дрогобич. Інтерактивна платформа, що об'єднує дані про водні та теплові мережі, землекористування та інші аспекти міської інфраструктури. Розроблена власними силами без додаткового фінансування.
- ГІС Городоцької громади Львівської області. Містить генеральні плани, схеми зонування, інтерактивну карту об'єктів комунальної власності та земельний кадастр. Розвивається з 2022 року.
- ГІС Могилів-Подільської громади Вінницької області. Використовує Google My Maps для візуалізації ключових показників цифровізації громади, що дозволяє порівнювати зміни з часом.

- ГІС міста Полтава. Розробляється ГО «Науковці України» як безкоштовна система з понад 40 картами та 100 000 об'єктами, охоплюючи всі аспекти міського управління.
- ГІС Кулевчанської громади Одеської області. Впроваджена за підтримки компанії “ЕСОММ Со” та програми “ГІС-старт”, сприяє прозорому управлінню та наповненню бюджету громади.
- ГІС міста Рівне. Міська влада активно розвиває геоінформаційну систему, інтегруючи відкриті дані для покращення управління містом. Розробляється ТОВ «МагнетікВан Муніципальні Технології». Використовується пропрієтарне ПЗ ESRI і набори відкритих даних.

Ці приклади демонструють різноманітність підходів до впровадження ГІС у громадах України, від використання простих інструментів до розробки комплексних платформ для управління територією та ресурсами.

Розділ 2. АНАЛІЗ ДЖЕРЕЛ ВІДКРИТИХ ГЕОДАНИХ ТА ВІДКРИТОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГІС

2.1. Умови ліцензування геоданих та програмного забезпечення ГІС

Ліцензування – це відповідним чином оформлена угода сторін, за якою одна сторона надає будь-які права на використання якогось предмету іншій стороні. Ліцензування є засобом захисту авторських прав, однозначно визначають права доступу та використання вихідного коду у додатку до програмного забезпечення, наборів даних, картографічних творів тощо.

Слід підкреслити, що як вільне відкрите програмне забезпечення, так і комерційне (пропріетарне) програмне забезпечення охороняються нормами авторського права. Відкрите ПЗ не є суспільним надбанням, а, навпаки, підпадає під правовий захист на тих самих засадах, що й комерційне. Водночас, вільне відкрите програмне забезпечення є специфічним способом реалізації авторських прав: воно поширюється як об'єкт авторського права на підставі виключних майнових прав правовласника через механізм вільних відкритих ліцензій (free open source license). Такі ліцензії становлять окрему форму авторських договорів (правочинів).

Відповідно до Настанов із ліцензування авторських та суміжних прав, підготовлених Всесвітньою організацією інтелектуальної власності, вільні відкриті ліцензії визнаються одним із типів ліцензій у сфері авторського права.

У свою чергу, Кабінет Міністрів України, затвердивши Концепцію легалізації програмного забезпечення та протидії його нелегальному використанню [6], включив до пріоритетних заходів у сфері державного управління перехід до використання безкоштовних альтернатив (аналогів) комерційних програмних продуктів [3,11].

Відкриті джерела (Open Source) використовують декілька різновидів ліцензій, які умовно можна розділити на дві основні групи: Permissive licenses і

Copyleft licenses. При спробі комбінування двох і більше ліцензій виникає питання сумісності [21].

Permissive licenses (пермісивні, або дозвоільні ліцензії) надають широкі права користувачам на використання, модифікацію і поширення даних чи програмного коду, з мінімальними обмеженнями і не вимагає відмови від авторського права. До таких ліцензій стосуються:

- MIT License;
- Apache License;
- Berkeley Source Distribution (BSD);
- Unlicense.

Copyleft licenses (копілефт ліцензії) зобов'язують користувача, якщо він модифікує продукт, зробити його доступним для всіх під тими ж умовами, що і вхідна ліцензія. Copyleft ліцензії вимагають що особи, які вносять свій внесок, володіють частиною інтелектуальної власності. Найбільш відомими ліцензіями copyleft є:

- GNU General Public License (GPL);
- Affero GPL (AGPL);
- Lesser General Public License (LGPL);
- Eclipse Public License (EPL);
- Mozilla Public License (MPL).

Ідея **копілефт** у тому, кожен, хто поширює дані і програми як із змінами, і без них, немає права обмежувати свободу її подальшого поширення чи модифікації.

- **"Сильна"** copyleft ліцензія дозволяє використовувати дані лише програмам, створеним під такою самою ліцензією.
- **"Слабка"** copyleft ліцензія дозволяє вносити будь-які зміни до твору чи даних. Але тоді нова програма може виходити під будь-якою іншою ліцензією.

В рамках цього типу ліцензування виділяють також повний та частковий копілефт.

Повний копілефт – всі частини програми чи даних можуть модифікуватися та розповсюджуватися лише під ліцензією копілефту.

Частковий копілефт – програма може підлягати кільком умовам копілефт-ліцензії та при цьому включати модифікації в рамках якоїсь некопілефт ліцензії. Або в деяких випадках програма, що розповсюджується під такою ліцензією, може дотримуватися не всіх принципів копілефту. Наприклад, виняток, зроблений для деяких програм для зв'язування GPL .

Стандартна Загальна громадська ліцензія GNU (GNU General Public License, GNU GPL) є типом вільної ліцензії, що застосовується до програмного забезпечення, баз даних та інших об'єктів авторського права [26]. Відповідно до умов цієї ліцензії (зокрема, версії GNU GPLv3), розповсюдження програмного забезпечення у вигляді виконуваних (двійкових) файлів, у тому числі незмінених, супроводжується обов'язковим наданням вихідного коду або письмового зобов'язання надати його на вимогу. Спосіб виконання цієї вимоги залежить від конкретної редакції ліцензії.

Таблиця 2.1. Умови ліцензій Creative Commons щодо відкритих даних та інших об'єктів авторського права

Тип ліцензії	Дозволені дії щодо об'єктів авторського права
Creative Commons Zero (CC0)	Поширювати, редагувати, використовувати в комерційних і особистих цілях. Вказувати автора необов'язково.
CC Attribution (CC-BY)	Поширювати, редагувати, використовувати в комерційних і особистих цілях. Вказівка авторства обов'язкова.
CC Attribution Share Alike (CC-BY-SA)	Редагувати, видозмінювати, використовувати в комерційних і особистих цілях. Необхідно вказувати автора. До змінених даних і програмного забезпечення застосовується та ж ліцензія, що й до оригінального.
CC Attribution Non-Commercial (CC-BY-NC)	Редагувати, видозмінювати використовувати в некомерційних цілях. Необхідно вказувати автора. Змінені дані можуть поширюватись на

	некомерційній основі. Ліцензування змінених продуктів на таких же умовах не вимагається.
CC Attribution Non-Commercial Share Alike (CC-BY-NC-SA)	Редагувати, видозмінювати, використовувати в некомерційних цілях. Необхідно вказувати автора. До змінених даних і програмного забезпечення застосовується та ж ліцензія, що й до оригінального.
CC Attribution Non-Commercial No Derivatives (CC-BY-NC-ND)	Можна використовувати з некомерційною метою. Необхідно вказувати автора. Змінювати контент забороняється.

Для зручності споживачів репозиторії даних можна фільтрувати за типом ліцензії або сімейства ліцензій з допомогою кваліфікатора і точного ключового слова ліцензії (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2. Перелік ліцензій відкритих джерел та їхнє міжнародне позначення

Ліцензія	Ключове слово ліцензії
Academic Free License v3.0	AFL-3.0
Apache license 2.0	Apache-2.0
Artistic license 2.0	Artistic-2.0
Boost Software License 1.0	BSL-1.0
BSD 2-clause "Simplified" license	BSD-2-Clause
BSD 3-clause "New" or "Revised" license	BSD-3-Clause
BSD 3-clause Clear license	BSD-3-Clause-Clear
BSD 4-пропозиції	BSD-4-Clause
BSD Zero-Clause	0BSD
Creative Commons license family	CC
Creative Commons Zero v1.0 Universal	CC0-1.0
Creative Commons Attribution 4.0	CC-BY-4.0
Creative Commons Attribution ShareAlike 4.0	CC-BY-SA-4.0
Do What The F*ck You Want To Public License	WTFPL
Educational Community License v2.0	ECL-2.0
Eclipse Public License 1.0	EPL-1.0
Eclipse Public License 2.0	EPL-2.0
European Union Public License 1.1	EUPL-1.1
GNU Affero General Public License v3.0	AGPL-3.0

Ліцензія	Ключове слово ліцензії
GNU General Public License family	GPL
GNU General Public License v2.0	GPL-2.0
GNU General Public License v3.0	GPL-3.0
GNU Lesser General Public License family	LGPL
GNU Lesser General Public License v2.1	LGPL-2.1
GNU Lesser General Public License v3.0	LGPL-3.0
ISC	ISC
LaTeX Project Public License v1.3c	LPPL-1.3c
Microsoft Public License	MS-PL
MIT	MIT
Mozilla Public License 2.0	MPL-2.0
Open Software License 3.0	OSL-3.0
PostgreSQL License	PostgreSQL
SIL Open Font License 1.1	OFL-1.1
University of Illinois/NCSA Open Source License	NCSA
The Unlicense	Unlicense
zLib License	Zlib

Інші типи ліцензій:

- Публічне надбання (Public Domain): об'єкт авторського права визнається громадським надбутком, і на нього не поширюється жодне авторське право;
- Умовно-безкоштовне застосування: безкоплатне використання в певних умовах, наприклад для громадських і освітніх організацій, але вимагається ліцензійний платіж для комерційного застосування;
- Власна ліцензія (пропрієтарна): На об'єкт авторського права поширюються обмеження, які встановлює його автор.

Приведемо кілька прикладів ліцензування в галузі відкритих геопросторових даних, програмного забезпечення ГІС та вивчення ГІС-технологій.

1. Програмне забезпечення QGIS — це публічний проєкт, розміщений на QGIS.org, ліцензований за GNU GPLv2+ та належить його авторам. Безкоштовний та з відкритим вихідним кодом.

2. Освітній проект «Обробка хмари точок за допомогою QGIS та ключа PDAL» (навчальні on-line курси і семінар, <https://courses.gisopencourseware.org/course/view.php?id=63>) ліцензовано за міжнародною ліцензією Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0.

3. Прикладом застосування відкритих геоданих OpenStreetMap (ліцензовано за CC BY 4.0 – версією ліцензії CC BY, що описує умови поводження з правами на бази даних. Ця ліцензія має юридичну несумісність з ODbL https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Import/ODbL_Compatibility) можуть бути «Геоінформаційна система охорони здоров'я міста Тернополя» та «Дашборд міста Тернопіль» від ТОВ «МагнетікВан Муніципальні Технології». Хоч самі середовища розроблено на пропрієтарному ПЗ ESRI і функціонують на пропрієтарному хмарному ресурсі ArcGIS Online.

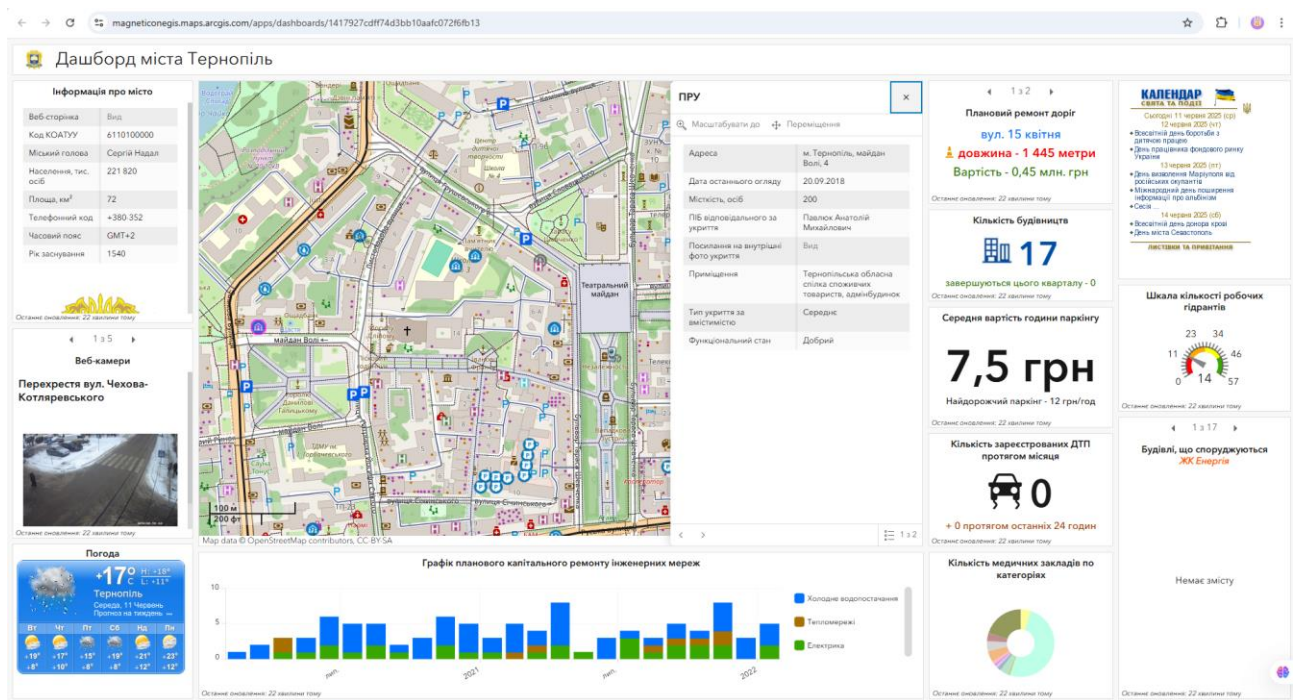


Рис.2.1. «Дашборд міста Тернопіль» від ТОВ «МагнетікВан Муніципальні Технології»(<https://magneticonegis.maps.arcgis.com/apps/dashboards/1417927cdf74d3bb10aafc072f6fb13>)

2.2. ГІС з відкритим кодом та їхня роль при створенні геоінформаційних систем

Програмне забезпечення з відкритим вхідним кодом, вільне для безоплатного застосування за визначенням – це програмне забезпечення, до якого користувачі ГІС можуть вільно отримувати доступ та при потребі змінювати початковий код як індивідуально так і в складі спільнот програмістів-волонтерів. На відміну від відкритого програмного забезпечення, комерційні геоінформаційні системи, такі як ArcGIS, MapInfo та інші, є платними та пропрієтарними рішеннями. Зазначимо, що існує на певному рівні інтеграція цих класів програмного забезпечення, але вона носить односторонній характер.

Останніми роками спостерігається динамічне зростання використання ГІС з відкритим кодом, що зумовлено їхньою дедалі більшою значущістю у сфері обробки геопросторових даних, просторового аналізу, візуалізації та картографування. Програмні інструменти з відкритим кодом набули широкої популярності серед користувачів та розробників, які працюють з ГІС-технологіями. Впродовж тривалого часу ці інструменти привертали увагу науковців і невеликих дослідницьких спільнот, зацікавлених у відкритому поширенні методологічних підходів. Останнім часом дедалі більше приватних компаній починають використовувати переваги розвинених і функціонально потужних рішень на базі відкритого програмного забезпечення, визнаючи численні його переваги. Мова йде про усунення витрат на ліцензування, залежності від певного постачальника програмного забезпечення у оновленні і технічній підтримці, стандартизація рішень на базі відкритих ГІС тощо.

Однією з ключових проблем впровадження відкритого ПЗ у державному секторі є необхідність відповідності встановленим технічним стандартам. Попри це, представники державного управління, інфраструктурних галузей і гуманітарного сектору демонструють зростаючий інтерес до застосування ГІС з відкритим кодом у своїй діяльності.

Всі сучасні проекти розроблені з врахуванням стандартів OpenGIS від Open Geospatial Consortium (OGC) - таких як WMS, WFS та інших. **OSGeo**, також відомий як Фонд геопросторових даних з відкритим кодом - це організація також підтримує спільну розробку програмного забезпечення ГІС з відкритим кодом.

До найпоширеніших відкритих геопросторових програмних продуктів належать GeoNode, GeoServer, OpenDroneMap, PostgreSQL, SAGA, gvSIG, GRASS та QGIS, які активно застосовуються організаціями, що прагнуть розробляти та адаптувати власні програмні рішення. ГІС-програми з відкритим кодом базуються на різних базових мовах програмування – в основному використовуються як основні мови програмування: «C», Java, Python та .NET. Існують версії для портативних пристроїв на ОС Android, iOS та веб-системи, які функціонують як в онлайн, так і в офлайн режимах.

Популярні ГІС-програми з відкритим кодом на основі мови «C» включають:

- GRASS GIS (Система підтримки аналізу географічних ресурсів) - проект, розпочатий у 1982 році армією США, але зараз з відкритим кодом, розроблене для управління геопросторовими даними та їх аналізу;
- бібліотека абстракції геопросторових даних (GDAL) - це бібліотека для читання, запису та маніпулювання геопросторовими даними, яка використовується багатьма іншими програмами ГІС; Бібліотека абстракції геопросторових даних (GDAL) – це набір програмних інструментів, що використовуються ГІС-платформами, такими як ArcGIS, QGIS та GRASS GIS. GDAL – це бібліотека для перетворення растрових та векторних форматів геопросторових даних. У цій бібліотеці-перетворювачі C++ міститься понад 200 растрових та векторних форматів геопросторових даних.
- QGIS (раніше відому як Quantum GIS) - безкоштовне програмне забезпечення для ГІС з відкритим вихідним кодом для настільних комп'ютерів, популярне як серед фахівців з ГІС, так і серед любителів.

У великих проектах з відкритим кодом, таких як QGIS існує ядро QGIS, офіційний та сторонні репозиторії плагінів, які можна використовувати.



Рис. 2.2. Офіційний репозиторій плагінів QGIS (<https://plugins.qgis.org/plugins/>)

Існує кілька програм ГІС з відкритим кодом, які використовують Java як мову реалізації. GeoTools, Geoserve, gvSIG та OpenMap є популярними ГІС з відкритим кодом у цій групі інструментів. Java частовикористовується для створення складних, масштабованих та високо продуктивних програм, включаючи підтримку широкого спектру операційних систем та апаратних платформ. Мова йде як про настільні ГІС, так і про веб-картографічні додатки.

Третя за впливом група ГІС з відкритим кодом інтегрує програми, що використовують «.NET» як мову реалізації. SharpMap та WorldWind є найпопулярнішими з цих програм.

Окрім трьох основних мовних груп, веб-картографування з відкритим кодом є ще однією групою. Картографічні сервери – це сервери, які можуть керувати великим обсягом геопросторових наборів даних та надавати стандартні послуги Open Geospatial Consortium (OGC), такі як Web Map Service (WMS), Web Feature Service (WFS), Web Coverage Service (WCS). Нижче наведено список деяких найпоширеніших картографічних серверів:

- GeoServer : Сервер з відкритим кодом для обміну геопросторовими даними на базі Java, яке дозволяє користувачам редагувати та

обмінюватися геопросторовими даними, а також використовує відкриті стандарти для публікації ГІС-даних.

- Mapserver: це платформа з відкритим кодом для публікації просторових даних та інтерактивних картографічних програм в Інтернеті.
- GeoTool: Набір інструментів для ГІС на Java з відкритим кодом.
- GeoNetwork: каталожна програма для керування просторово прив'язаними ресурсами.
- Картографічний сервер GLG: Generic Logic Inc. є провідним постачальником графіки в реальному часі, візуалізації даних, HMI Scada та користувацьких ГІС-рішень для розробників програмного забезпечення по всьому світу.
- OpenWebGIS: Платформа для самостійного розміщення карт з відкритим кодом. Підтримуються багато поширених геопросторових форматів (gml, kml, geoJSON, gpx, shapefile, tiff, arcgrid, csv, osm). У додатку для Android є можливість використовувати датчики, статистику Wi-Fi мобільного пристрою та пов'язувати ці дані з географічними координатами.
- Deegree: Програмне забезпечення з відкритим кодом для інфраструктур просторових даних та геопросторової мережі.
- OpenLayers: бібліотека JavaScript з відкритим кодом для відображення ГІС-даних у середовищі браузера. OpenStreetMap використовує OpenLayers для основного відображення карти.

2.3. Характеристика джерел відкритих геоданих

Геопросторові дані є критично важливим ресурсом для наукових досліджень, державного та місцевого управління, екологічного моніторингу, урбаністики, транспорту, агропромисловості. Джерела відкритих геоданих — це стратегічний актив у цифрову епоху, що забезпечує фундамент для прийняття обґрунтованих рішень, наукових відкриттів та інновацій. Їх системна

каталогізація, відкритість і інтероперабельність є ключовими чинниками ефективного використання в наукових і прикладних галузях.

Постачальниками відкритих геоданих є (табл.2.3):

- Державні органи - національні геодезичні служби, космічні агенства, кадастрові агентства, міністерства та органи місцевого самоврядування;
- Міжнародні науково-дослідні організації: UN-GGIM, World Bank Open Data, Copernicus Open Access Hub, FAO GeoNetwork та інші;
- Академічні інститути та дослідницькі центри, наприклад: CIESIN, OpenTopography;
- Корпоративні та громадські ініціативи та волонтерські проекти, такі як OpenStreetMap (OSM), Humanitarian Data Exchange (HDX), Google Maps, Esri World Imagery та інші.

Таблиця 2.3. Порівняльна таблиця джерел відкритих геоданих

№	Джерело	Постачальник / Власник	Типи геоданих	Формати / Сервіси
1	Публічна кадастрова карта	Держгеокадастр	Межі і кадастрові номери ділянок,, цільове призначення	WMS, GML, shapefile (через запити)
2	Geoportal.gov.ua	Міністерство охорони навколишнього середовища	Природоохоронні території, водні об'єкти	WMS, WFS, PDF, GeoTIFF
3	OpenDataPortal.gov.ua	Кабінет Міністрів України	Геодані у відкритих наборах (транспорт, будівлі, екологія)	CSV, XLSX, JSON, GeoJSON
4	Ukrainian Hydrometeorological Center	Укргідрометцентр	Метео-дані: температура, опади, вітер, клімат	NetCDF, CSV, карти в PNG/PDF
5	Copernicus Open Access Hub	ESA / Доступний для України	Супутникові знімки Sentinel-1, 2	GeoTIFF, JPEG2000, SAFE
6	USGS EarthExplorer	USGS (США)	Супутникові знімки Landsat, DEM	GeoTIFF, BIL, NetCDF
7	OpenStreetMap (OSM)	Громадська спільнота	Дороги, будівлі, пішохідні зони, POI, адреси	XML OSM, GeoJSON, shapefile (через Overpass API)
8	Overture Maps Foundation	Неприбуткова організація, частина Linux Foundation.	Глобальні дані за шістьма темами (адреси, база, будівлі, райони, місця та транспорт)	GeoParquet, Protocol Buffers, JSON

Дані надаються як в спеціалізованих так і в обмінних форматах даних: GeoJSON, GeoParquet, GML, KML, Shapefile, GeoTIFF, NetCDF. Набори геоданих супроводжуються метаданими, що є обов'язковим для забезпечення повторного використання та умови поширення згідно із стандартами ISO 19115, INSPIRE Directive, міжнародними стандартами OGC WMS (Web Map Service), WFS (Web Feature Service), WCS (Web Coverage Service).

Новим і цікавим, на нашу думку, напрямом є інтегруючий відкриті геодані проект Overture Maps. Він надає на хмарних сервісах Amazon S3 та Microsoft Azure Blob Storage безкоштовні та відкриті картографічні дані, нормалізовані за однією схемою. Доступні шість «тем» даних.

1) Адреси. Об'єкт *An address*— це точковий тип об'єкта, який представляє фізичне місце за допомогою низки атрибутів: номер і назва вулиці, номер житла, адреси, поштовий індекс та/або країна. На територію України ці дані поки відсутні.

2) Будівлі. Тема описує штучні споруди з дахами або внутрішніми просторами, які постійно знаходяться в одному місці. Тема включає два типи об'єктів: **building** - найпростіша форма об'єкта будівлі за його зовнішнім контуром - відбитком даху, якщо його простежити за супутниковими чи аерофотознімками; **building_part** - окрема частина будівлі. Частини будівлі можуть мати ті самі властивості, що й будівлі. Частина будівлі пов'язана з батьківською будівлею через **building_id**.

3) Базова тема (базові картографічні дані). Базова тема Overture Maps надає об'єкти землі, води, інфраструктури та батиметрії, необхідні для створення повної базової карти. Більшість цих об'єктів походять з OpenStreetMap. Ми класифікуємо об'єкти OSM за *типом*, *підтипом* та *класом* на основі їхніх тегів. Полігони землі та океану походять від берегових ліній Daylight. Тема включає шість типів об'єктів:

- **bathymetry**: векторизовані батиметричні дані з даних ETOPO1 та GLOBathy;
- **infrastructure**: Інфраструктурні об'єкти, такі як вежі та лінії зв'язку, пірси та мости з OpenStreetMap;

- **land:** моделі фізичних земних поверхонь, отримані з берегових ліній OSM;
- **land_cover:** отримано з сервісу ESA WorldCover за даними оптичного спостереження Землі високої роздільної здатності;
- **land_use:** класифікація використання людиною ділянок землі; теги землекористування з OpenStreetMap;
- **water:** фізичні зображення внутрішніх водойм та океанічних морських поверхонь; повторює відповідні теги з OpenStreetMap.

4) Адміністративний поділ. Точкових, лінійних та полігональних зображень населених пунктів, таких як країни, регіони, штати, міста та навіть райони. Тема походить від поєднання даних OpenStreetMap та даних geoBoundaries і доступна за ліцензією ODbL.

5) Місця. містить понад 61 мільйон точкових представлень реальних об'єктів: шкіл, підприємств, лікарень, релігійних організацій, пам'яток, гірських вершин тощо. Тема походить від об'єднання даних Meta, Microsoft та PinMeTo та доступна за ліцензією CDLA Permissive 2.0 .

6) Транспорт. Це колекція об'єктів LineString та Point, які описують інфраструктуру та умови пересування людей та об'єктів по всьому світу. Набір даних містить два типи об'єктів: connectorta segment. Три підтипи в межах segment-- road, railта water-- містять знайомі категорії транспортних даних: автомагістралі, пішохідні доріжки, велосипедні доріжки, залізниці, поромні маршрути та громадський транспорт. Більшість даних у транспортній темі отримано з OpenStreetMap. У 2024-09-18.0 випуску почали додавати дані від TomTom для покращення покриття в ключових районах.

Дані надходять з багатьох джерел, включаючи OpenStreetMap, Meta, Microsoft, Esri, OpenAddresses та інших. Карти, надані учасниками проекту, поширюються під пермісивною ліцензією CDLA (Community Data License Agreement), а карти з OpenStreetMap - під ліцензією ODbL (Open Database Licence). Обидві ці ліцензії створені для поширення баз даних і враховують наявність змішування даних з різних джерел із збереженням умов ліцензування

при зміні структури бази даних, порядку записів чи змісту. Програмний код інструментів Overture Maps має ліцензію MIT, яка надає безкоштовний дозвіл будь-якій особі, яка отримує копію продукту та пов'язаних з ним файлів документації розпоряджатися ними без обмежень, включаючи права використовувати, копіювати, змінювати, об'єднувати, публікувати, розповсюджувати, субліцензувати та/або продавати копії. Умовою є включення повідомлення про ліцензію та про авторські права.

Відмітимо також тенденцію генерування тематичних наборів відкритих геоданих шляхом застосування технологій штучного інтелекту і розповсюдження в інтернет хмарах. Такі набори складаються з мільярдів об'єктів на сотнях гігабайт. Прикладом є об'єднаний набір даних Building Footprints від компанії Microsoft та Open Buildings V3 від компанії Google. Набір містить 2 579 035 323 контури будинків та розділений на 185 розділів [27]. Кожен контур позначено відповідним джерелом: Google або Microsoft. Доступ до нього можна отримати в хмарних геопросторових форматах, таких як GeoParquet, FlatGeobuf та PMTiles.

Як недоліки застосування відкритих геоданих відзначимо відсутність прямого впливу користувача на зміст інформації, а гарантії цілісності і якості даних регулює тільки постачальник [22]. Складно, наприклад, оперативно змінити неактуальну чи недостовірну інформацію. Часто інформація не відповідає офіційній. Робота служб (швидка медична допомога, МНС, соціальні служби) та прийняття управлінських рішень проте має базуватись на достовірних даних з персоналізованою відповідальністю та чітким регламентом актуалізації інформації. Візуальне відображення інформації не відповідає стандартам щодо умовних знаків в Україні. Можливі правові обмеження ліцензій, що ускладнюють комерційне або транснаціональне використання інформаційних продуктів.

Розділ 3. Розроблення публічної частини геоінформаційної системи Новояричівської ОТГ

1.1. Загальні положення

Постановою Кабінету Міністрів України №835 (зі змінами) та прийнятим на її виконання Рішення №703 від 14 Червня, 2024 р. «Про набори даних Новояричівської селищної ради, які підлягають оприлюдненню у формі відкритих даних» передбачено публікацію декількох типів даних, серед яких важливе місце займають геопросторові дані. Частково ці відомості публікуються як шари ГІС громади.

Відомості про кордони громади у формі файлу geoJSON опубліковані Мінрегіонбудом та Міністерством розвитку громад та територій.

Дані про населені пункти та адміністративну приналежність у форматі xlsx можна взяти з офіційного кодифікатора [8] станом на 14.01.2025 (див. табл.3.1).

Таблиця 3.1. Населені пункти Новояричівської ОТГ в Кодифікаторі адміністративно-територіальних одиниць та територій територіальних громад <https://mtu.gov.ua/content/kodifikator-administrativnoteritorialnih-odinic-ta-teritoriy-teritorialnih-gromad.html>

1						ЗАТВЕРДЖЕНО наказом Міністерства розвитку громад та територій України від 26 листопада 2020 року № 290 (в редакції наказу Міністерства розвитку громад, територій та інфраструктури України від 19 січня 2024 року № 48)
2						
3	Кодифікатор адміністративно-територіальних одиниць та територій територіальних громад					
4	Перший рівень	Другий рівень	Третій рівень	Четвертий рівень	Додатковий рівень	Категорія об'єк
15479	UA46000000000026241	UA46060000000042587	UA46060290000052876			Н
15480	UA46000000000026241	UA46060000000042587	UA46060290000052876	UA46060290010027932		Х
15481	UA46000000000026241	UA46060000000042587	UA46060290000052876	UA46060290020088895		Х
15482	UA46000000000026241	UA46060000000042587	UA46060290000052876	UA46060290030084993		С
15483	UA46000000000026241	UA46060000000042587	UA46060290000052876	UA46060290040050533		С
15484	UA46000000000026241	UA46060000000042587	UA46060290000052876	UA46060290050029243		С
15485	UA46000000000026241	UA46060000000042587	UA46060290000052876	UA46060290060055464		С
15486	UA46000000000026241	UA46060000000042587	UA46060290000052876	UA46060290070015303		С
15487	UA46000000000026241	UA46060000000042587	UA46060290000052876	UA46060290080062840		С
15488	UA46000000000026241	UA46060000000042587	UA46060290000052876	UA46060290090093254		С
15489	UA46000000000026241	UA46060000000042587	UA46060290000052876	UA46060290100037381		С
15490	UA46000000000026241	UA46060000000042587	UA46060290000052876	UA46060290110051678		С
15491	UA46000000000026241	UA46060000000042587	UA46060290000052876	UA46060290120080191		С
15492	UA46000000000026241	UA46060000000042587	UA46060290000052876	UA46060290130067105		С
15493	UA46000000000026241	UA46060000000042587	UA46060290000052876	UA46060290140056258		С
15494	UA46000000000026241	UA46060000000042587	UA46060290000052876	UA46060290150074092		С
15495	UA46000000000026241	UA46060000000042587	UA46060290000052876	UA46060290160038873		С
15496	UA46000000000026241	UA46060000000042587	UA46060290000052876	UA46060290170091048		С
15497	UA46000000000026241	UA46060000000042587	UA46060290000052876	UA46060290180035234		С

Відкриті дані з посиланнями на актуальні набори відкритих даних, що стосуються Новояричівської громади опубліковані на сайті відкритих даних Львівської державної обласної адміністрації:

Таблиця 3.2. Посилання на актуальні набори відкритих даних, що стосуються Новояричівської громади опубліковані на сайті відкритих даних Львівської державної обласної адміністрації:

Назва набору даних	Опис	Формат	Посилання
Довідник посадових осіб Новояричівської селищної ради	Інформація про посадових осіб та структурні підрозділи ради	CSV	https://data.loda.gov.ua/dataset/4ec146a4-b734-456b-8e89-83381b503790/resource/0c2277e7-ac37-448f-80ef-df580a48103a/download/amendments_novoyarychia_07112024.csv
Перелік змін до місцевих програм	Інформація про зміни до місцевих програм та звіти про їх виконання	CSV	https://data.loda.gov.ua/dataset/4ec146a4-b734-456b-8e89-83381b503790/resource/0c2277e7-ac37-448f-80ef-df580a48103a/download/amendments_novoyarychia_07112024.csv
Реєстраційні та контактні дані підприємств, установ та організацій	Інформація про підприємства, установи та організації громади	CSV	https://data.loda.gov.ua/dataset/4856534a-7856-4717-9e37-6a67413255bf/resource/c4d9026e-94b3-4827-a3ee-3afbe95c6daa/download/organizations_novoyarychiv_06112024.csv

Після завантаження актуальних CSV-файлів, які перелічені в табл.3.2, використаємо їх для візуалізації даних на карті Новояричівської громади. Наприклад, файл «organizations_novoyarychiv_06112024.csv» містить інформацію про підприємства, установи та організації громади, включаючи код ЄДРПОУ, назву, опис, контактні дані, адреси, години роботи тощо.

Використаємо сервіс Google My Maps для створення нової карти:

- Перейдемо на веб-сторінку Google My Maps і увійдемо з допомогою власного облікового запису Google.

- Вибираємо "Створити нову карту" і імпортуємо табличні дані: натискаємо на "Імпортувати" та виберемо CSV-файл. Відмічаємо стовпці, що містять координати (широта та довгота) або адреси, які Google автоматично геокодує.

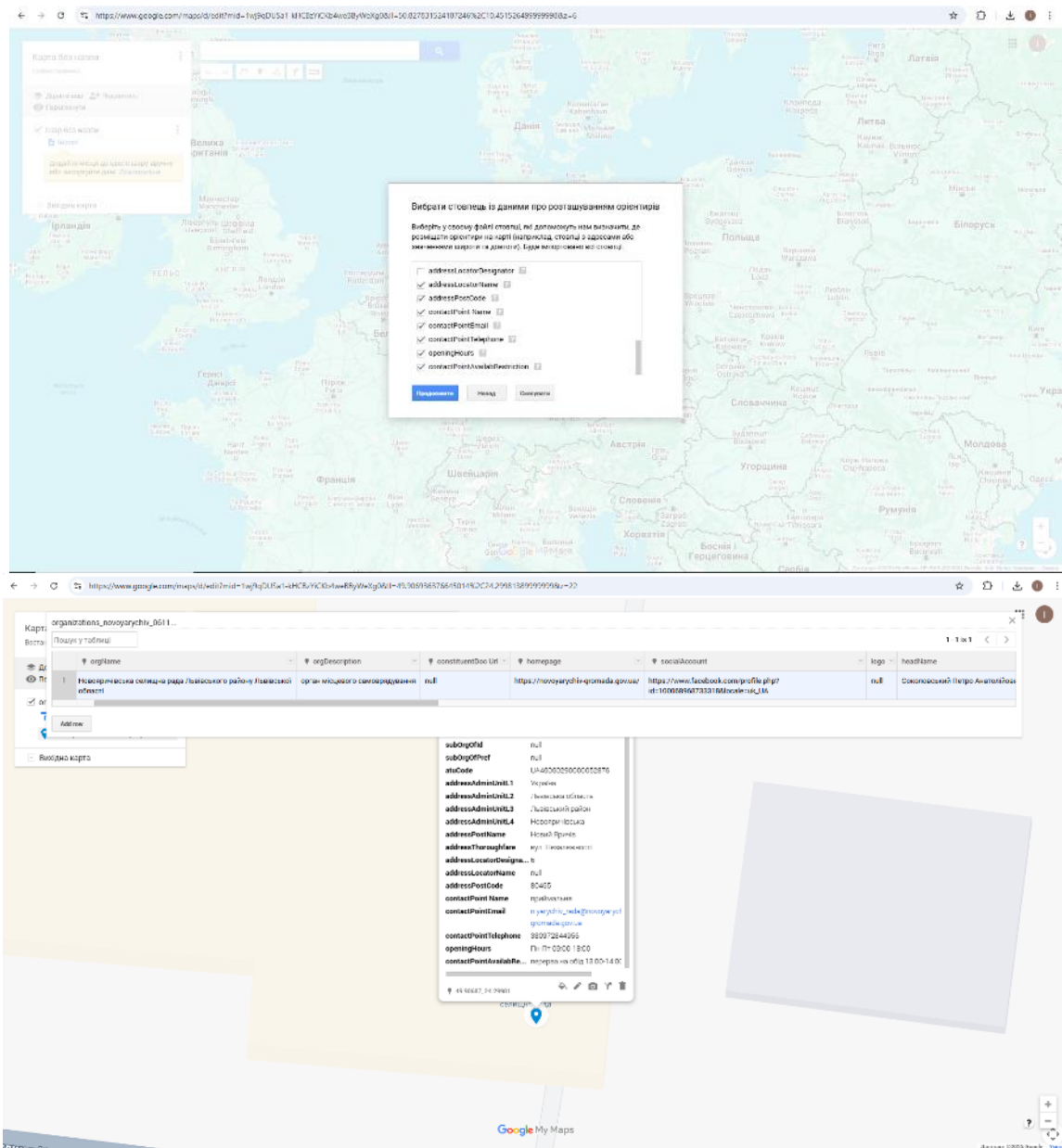


Рис.3.1.Результат створення онлайн карти на інтернет-сервісі Google My Maps

Після того як об'єкти імпортовано, можна виконати налаштування вигляду (вибір стовпців таблиці, які будуть відображатися на карті та налаштування умовного позначення). Завершує підготовку карти її збереження та публікація (слід дати карті назву та опис та налаштувати доступ (наприклад, "Доступно всім, хто має посилання")).

Аналогічним чином можливе додавання до карти іншої інформації, наприклад освітні заклади на території громади описуємо в табличному файлі з такою структурою:

<i>Поле</i>	<i>Приклад</i>	<i>Пояснення</i>
<i>Назва об'єкта</i>	<i>«Ліцей Новояричів»</i>	<i>Назва</i>
<i>Тип</i>	<i>«Освіта»</i>	<i>Категорія об'єкта</i>
<i>Адреса</i>	<i>«вул. Шкільна, 2»</i>	<i>Геокодується автоматично</i>
<i>Координати (Lat, Lng)</i>	<i>49.8765, 24.2254</i>	<i>Для точної побудови на карті</i>

3.2. Створення інтерактивної карти Новояричівської ОТГ на основі наборів відкритих геоданих та відкритого програмного забезпечення QGIS

У процесі створення базової і тематичних карт територіальних громад ефективним інструментом для візуалізації, аналізу та презентації просторової інформації є програмне забезпечення QGIS. QGIS як система з відкритим кодом забезпечує широкий спектр функціональних можливостей для обробки геоданих на локальному рівні.

Першим етапом є збір вхідних геопросторових даних. Це можуть бути:

- Адміністративні межі громади у форматі GeoJSON;
- Демографічні, земельні, інфраструктурні та екологічні дані (наприклад, будівлі, дороги, ЗПЗ, освітні заклади);
- Ортоплани або інші растрові підкладки (наприклад, через WMS або XYZ Tiles).

При використанні як джерела базової картографічної інформації бази даних Overture Maps скористаємось плагіном CARTO для QGIS Версія :0.92.3. Він дозволяє отримувати доступ, візуалізувати та редагувати просторові дані з хмарних сховищ даних безпосередньо в QGIS. За допомогою цього плагіна ви можна безперешкодно працювати з даними з Google BigQuery, Snowflake, Databricks, AWS Redshift та PostgreSQL, редагувати їх у QGIS та зберігати зміни назад у вашому сховищі даних — і все це завдяки платформі CARTO.

Щоб встановити плагін CARTO для QGIS потрібно запустити програму QGIS, перейти на вкладку «Плагін»и та вибрати «Керування та встановлення плагінів». За назвою «CARTO» знаходимо плагін в встановлюємо його в QGIS.



Рис. 3. 2. Плагін CARTO в репозиторії плагінів QGIS

Після встановлення кнопка плагіна CARTO з'явиться у інтерфейсі QGIS. Слід зареєструйтесь у сервісі CARTO, щоб отримати доступ до геопросторових даних у QGIS.

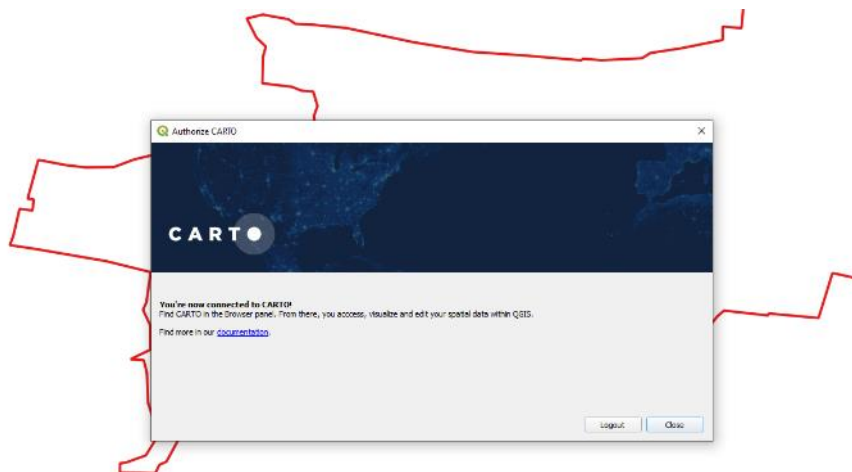


Рис. 3. 3. підтвердження автентифікації у CARTO з'явиться на панелі QGIS

Після автентифікації користувач QGIS отримає доступ до геопросторових даних Overture Maps із сховища даних CARTO.

Інший шлях до отримання даних Overture Maps можливий через сервіс Google Eath Engine.

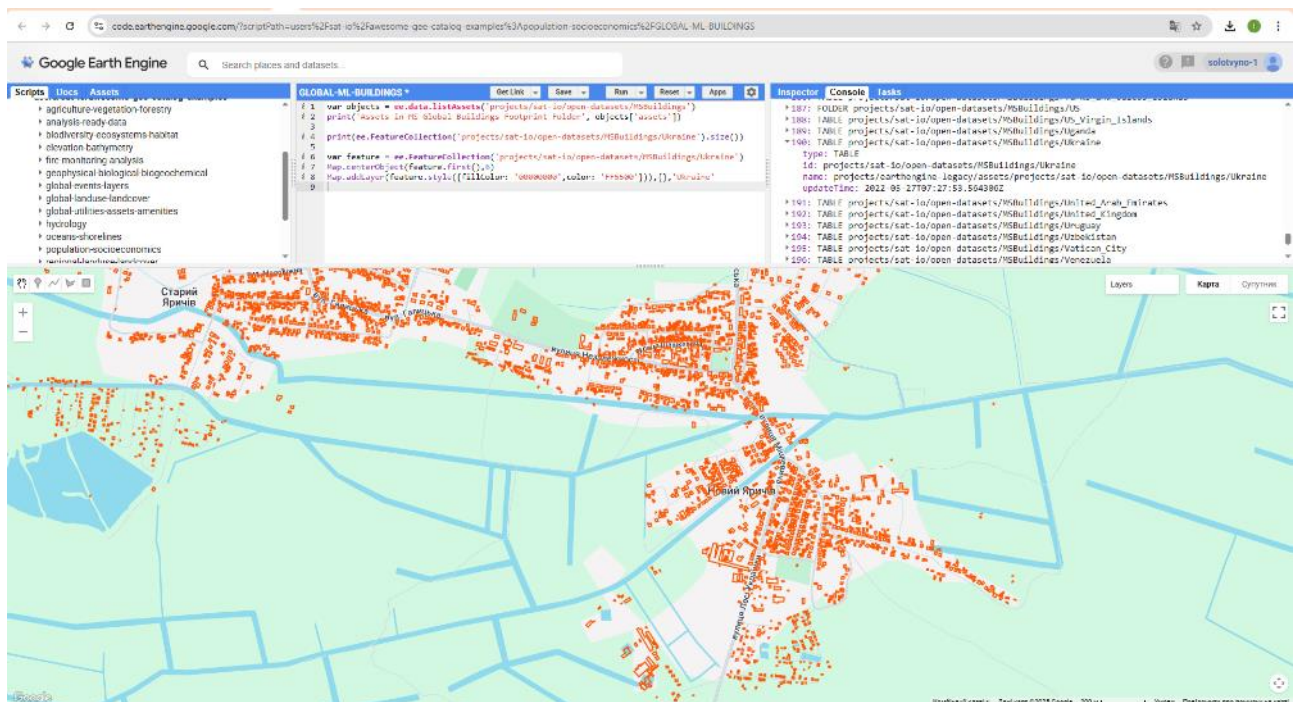


Рис.3.4. Доступ до даних Overture Maps на територію с.Старий Яричів та с.Новий Яричів через сервіс Google Eath Engine

Завантаження даних можливе безпосередньо з хмарного середовища S3 Overture через активацію Офіційного інструмента командного рядка Python від Overture Maps Foundation. Після необхідних процедур встановлення Python, бібліотек та власне утиліти Overturemaps виконується запуск з командного рядка OS Windows. Параметри командного рядка:

- `--bbox`(необов'язково): координати західної, південної, східної, північної довготи та широти. Якщо пропустити, буде завантажено весь набір даних для вказаного типу;
- `-f`(обов'язково: один з "geojson", "geojsonseq", "geoparquet"): вихідний формат;
- `--type/ -t`(обов'язково): Тип даних карти Overture, який потрібно завантажити;
- `--output/ -o`(необов'язково): Розташування вихідного файлу. Якщо пропущено, файл буде записано в директорію за замовчуванням;

Для отримання карт на територію Новояричівської громади ми послідовно виконуємо 5 запусків утиліти з встановленим просторовим екстентом та зміною типу даних:

```
overturemaps download --bbox=24.162,49.844,24.485,50.053 -f geojson --type=building -o D:\NYarychiv1.geojson
overturemaps download --bbox=24.162,49.844,24.485,50.053 -f geojson --type=division -o NYarychiv2.geojson
overturemaps download --bbox=24.162,49.844,24.485,50.053 -f geojson --type=place -o NYarychiv3.geojson
overturemaps download --bbox=24.162,49.844,24.485,50.053 -f geojson --type=infrastructure -o NYarychiv4.geojson
overturemaps download --bbox=24.162,49.844,24.485,50.053 -f geojson --type=water -o NYarychiv5.geojson
```

Для завантаження шару будинків використовуємо офіційний репозиторій об'єднаного набору полігональних слідів будівель від компанії Microsoft та Google (Google-Microsoft Open Buildings - combined by VIDA, <https://beta.source.coop/repositories/vida/google-microsoft-open-buildings>).

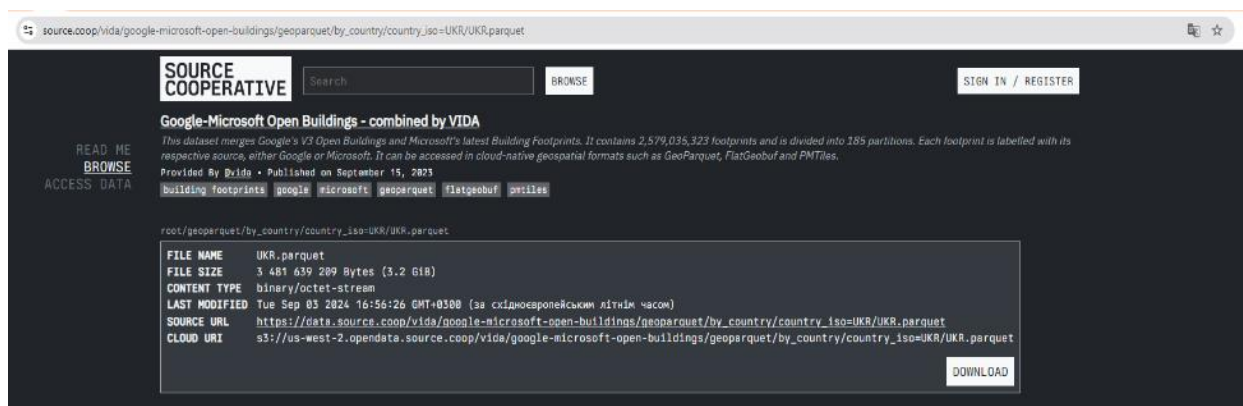


Рис. 2.5. Офіційний репозиторій об'єднаного набору полігональних слідів будівель від компанії Microsoft та Google

Після запуску QGIS необхідно імпортувати зібрані шари:

- Через меню "Layer" → "Add Layer" обирається відповідний тип шару (векторний чи растровий),
- Дані додаються до легенди проекту, після чого можна налаштувати їхню візуалізацію (колір, лінії, підписи).

При завантаженні з плагіна CARTO базової карти Overture Maps (ми скористались версією «Positron») отримаємо вже налаштовані символіку карти,

діапазони рівнів збільшення (масштабна генералізація) при яких об'єкти карти є видимими та налаштування підписів до об'єктів базової карти (рис.3.6 - 3.7).

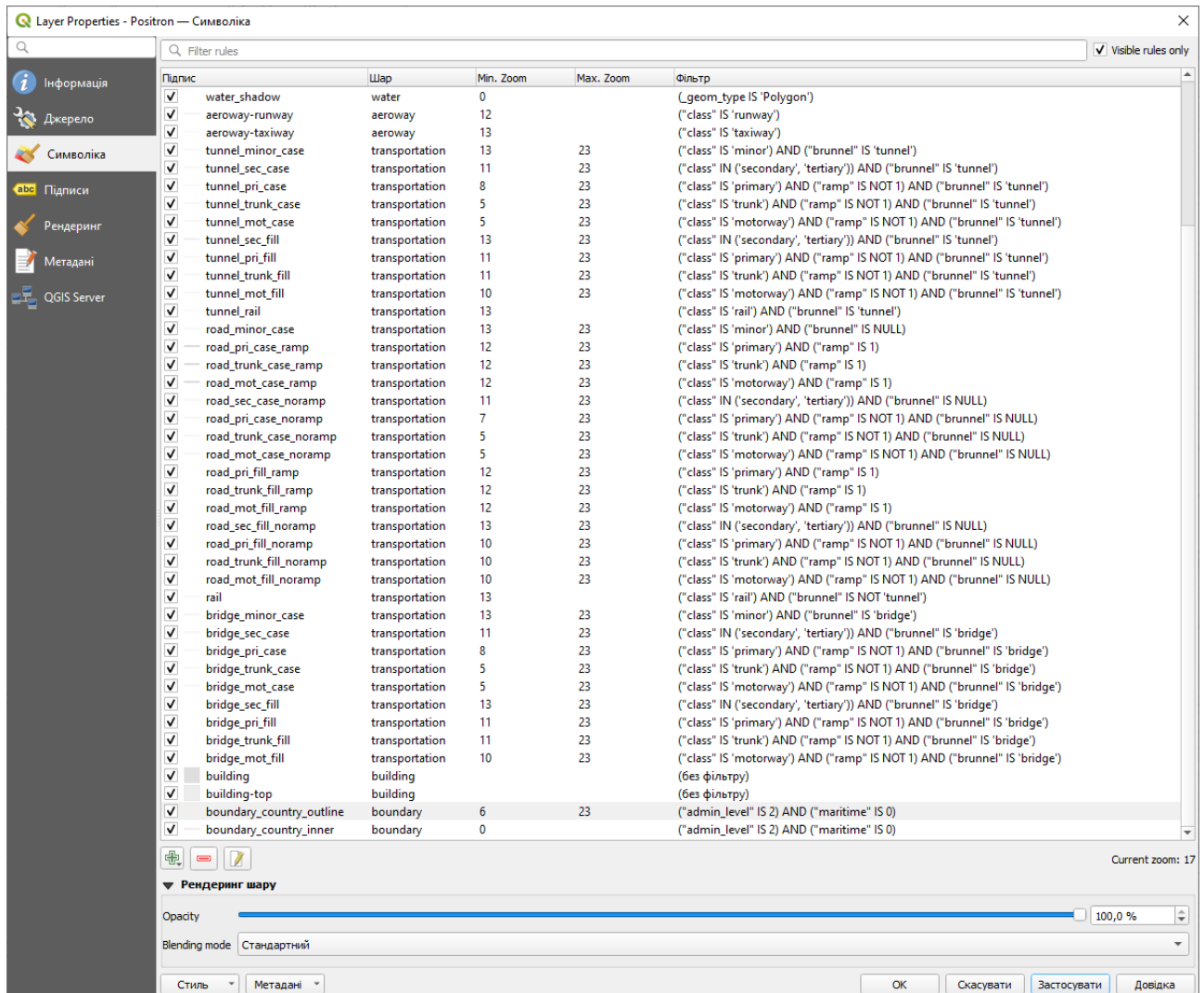


Рис.3. 6. Налаштування відображення базової карти Overture Maps (версія «Positron»)

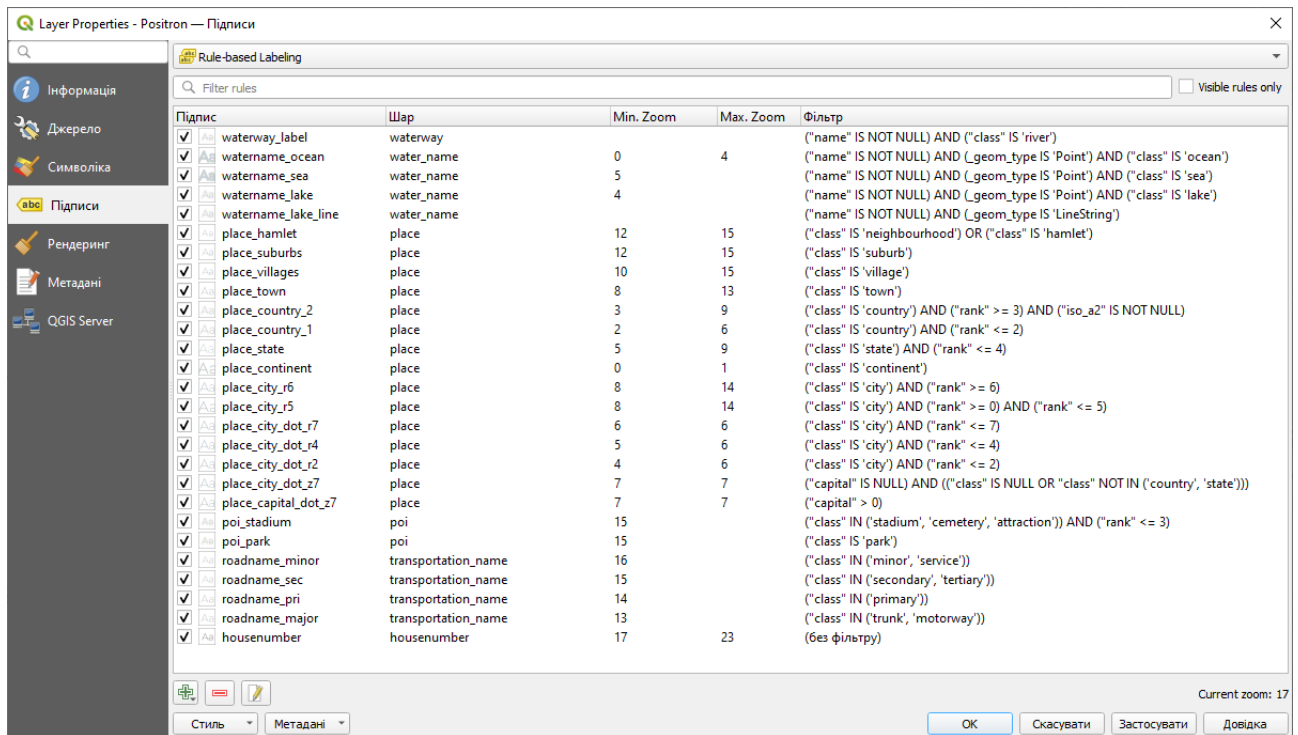


Рис.3.7. Стандартні налаштування підписів до об'єктів базової карти

Виявлено, що карти Overture Maps мають певні недоліки в повноті відображення даних. Це проявляється зокрема в надмірній генералізації. Продемонструємо це на прикладі порівняння шарів будівель Overture Maps з шаром будівель від компанії Microsoft та Google в центральній частині с. Борщовичі, (рис.3. 8).

Оформлення картографічного продукту шляхом створення нового картографічного макету виконуємо через вкладку "Layout Manager" (Проект → Макет друку). На цьому етапі додаються:

- Назва карти, масштаб, легенда, стрілка півночі, координатна сітка,
- Джерела даних та логотип громади (за потреби),
- Шрифти, рамка, кольорове оформлення відповідно до картографічних стандартів.

Готовий макет карти громади експортується у формати PDF, PNG або друкується безпосередньо з QGIS.

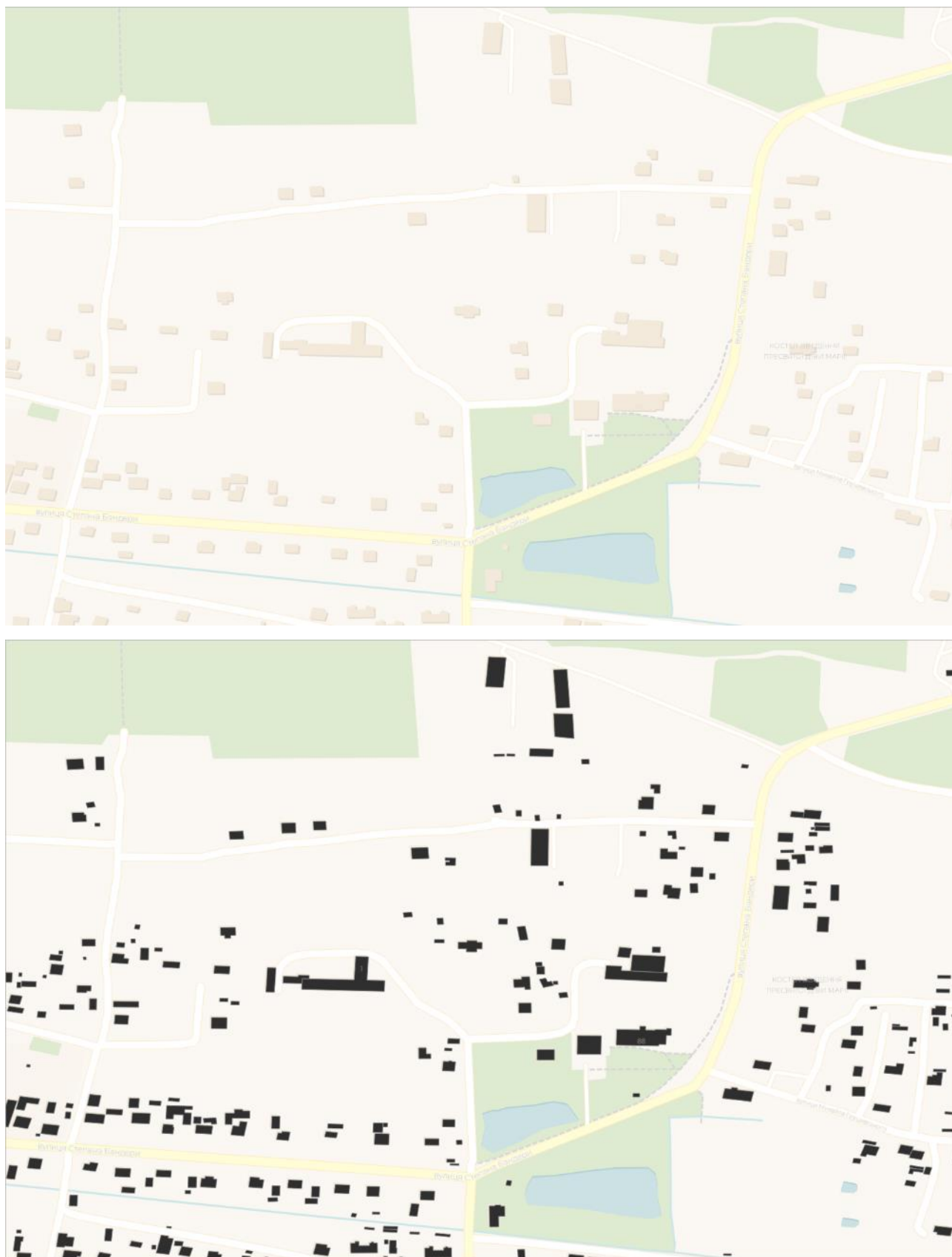


Рис.3. 8. Порівняння шарів будівель Overture Maps з шаром будівель від компанії Microsoft та Google

3.3. Підготовка інтерактивної карти Новояричівської ОТГ до веб-опублікування

Після завершення формування проекту карти та визначення умовних позначень об'єктів перейдемо до її конвертації в HTML-документ плагіном qgis2web для QGIS. Цей плагін перетворює карту QGIS на файли форматів HTML, Javascript, CSS, які можна переглядати у браузерях. В головному меню QGIS перейдемо до пунктів Plugins > Manage and Install Plugins > qgis2web та встановлюємо його.

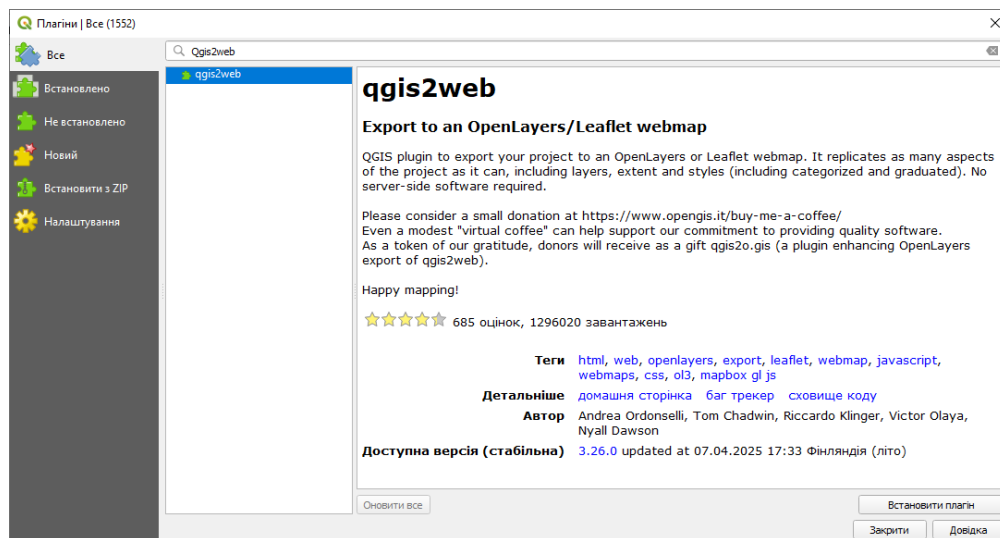


Рис.2. 9. Встановлення плагіна Qgis2web для QGIS

Робота з плагіном qgis2web виконується в такому порядку.

1. Увімкніть плагін: Web > qgis2web > Create Web Map.
2. Вибираємо:
 - Шари карти;
 - Leaflet або OpenLayers;
 - Додайте спливаючі вікна, назви, легенду;
 - *Папка експорту.*
3. Зберігаємо карту у форматі HTML, який відкривається у веб-браузері.

Далі цей документ можна виводити на веб-сайтах. Для цього потрібно отримати обліковий запис веб-хостингу та завантажити файл *html* та три пов'язані з ним папки до основного публічного каталогу *html*. Відвідування URL-адреси вашого веб-сайту призведе до відображення карти.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці при виконанні збору інформації на місцевості стосується безпеки працівників, зайнятих аналізом аерознімків, графічних документів чи інших видів зображень для виявлення об'єктів і інформації про них. Заходи мають створити безпечні умови на робочому місці та дотримання правил перебування на місцевості, роботи з інформацією і обладнанням. Це робота, яка вимагає високої і постійної концентрації уваги і напруження зору, тому організація безпечних умов праці є пріоритетним завданням для забезпечення здоров'я і ефективності працівників. Основні аспекти охорони праці:

Освітлення і ергономіка робочого місця враховує: забезпечення достатнього і правильно направленого освітлення для зниження зорового напруження. Організація робочого місця з врахуванням ергономічних принципів (зручні меблі, правильне положення за столом, щоб уникати напруження в спині і шиї). Неправильна поза при роботі з гаджетами спричиняє болі в спині, шиї, руках, розвиток остеохондрозу. Необхідно виконувати періодичну гімнастику для м'язів.

Профілактика порушень зору. Тривала робота з екранами призводить до зорового перенапруження, синдрому сухого ока та зниження гостроти зору. Для запобігання цим явищам рекомендується: дотримання режиму праці та відпочинку (перерви кожні 45–60 хвилин); правильне розташування монітора (на відстані 50–70 см, на рівні очей); використання антивідблискових екранів і достатнього рівня освітлення.

Захист від шкідливих факторів: мінімізація впливу факторів, таких як відблиски від екранів, шум, вібрація. Необхідне використання засобів захисту зору в особливих ситуаціях. Прилади, що живляться від електромережі, становлять потенційну небезпеку у разі несправності. Електробезпека забезпечується: використанням сертифікованих зарядних пристроїв; перевіркою справності електромережі і пристроїв; уникненням роботи у вологих умовах.

Безпечність при роботі з обладнанням: Правильне використання і обслуговування обладнання для збору інформації на місцевості. Суть охорони

праці при роботі з електронними пристроями полягає в забезпеченні безпечних, комфортних і здорових умов праці для користувачів, які взаємодіють із такими пристроями, як комп'ютери, ноутбуки, планшети, смартфони, монітори тощо, у процесі професійної діяльності. Основні аспекти охорони праці в цьому контексті мають на меті збереження здоров'я працівника шляхом впровадження організаційних, технічних та профілактичних заходів, спрямованих на мінімізацію фізіологічних, психоемоційних і електротехнічних ризиків.

Регулярні перерви: Організація перерв для відпочинку очей і тіла, щоб уникнути перевтоми.

Пожежна безпека: Дотримання правил безпеки, особливо при роботі в приміщеннях і місцях зберігання легкозаймистих матеріалів.

Навчання і інструктаж: Проведення інструктажів по охороні праці, навчання правилам роботи з обладнанням і програмним забезпеченням, а також діям у випадку виникнення надзвичайних ситуацій.

Медичне обслуговування: Забезпечення доступу до медичного обслуговування і проведення періодичних медичних оглядів для виявлення і профілактики професійних захворювань. Гаджети є джерелами скупчення мікробів, тому важливо регулярно очищати екрани, клавіатури, корпуси; дотримуватися особистої гігієни, зокрема при роботі з сенсорними пристроями. Надмірне користування гаджетами може викликати інформаційне перевантаження, стрес, зниження концентрації. Рекомендується: нормування тривалості роботи; чергування видів діяльності; обмеження фонового шуму.

Працівники-геодезисти повинні бути належно оснащені засобами індивідуального захисту, мати відповідне обладнання та інструменти, а також працювати в умовах, що мінімізують професійні ризики, пов'язані з роботою на відкритій місцевості, в складному рельєфі, поблизу техніки або в межах будівельних майданчиків. Основні вимоги до оснащення геодезистів згідно з принципами охорони праці:

1. Засоби індивідуального захисту:

- **Захисний одяг** – сигнальний (світловідбивний), зручний, сезонний (теплий зимовий або полегшений літній);
- **Захисне взуття** – з нековзкою підошвою, металевими вставками в носовій частині (при роботі в зоні будівництва);
- **Каска** – обов’язкова при роботі на будівельних майданчиках або в зоні підвищеної небезпеки;
- **Окуляри та рукавиці** – за потреби, для захисту від пилу, бризок, подряпин;
- **Захист від погодних умов** – головні убори, дощовики, термобілизна (в залежності від сезону).

2. Організація безпечної роботи:

- **Попередній інструктаж з охорони праці** – перед виходом на об’єкт.
- **Наявність аптечки** – для надання домедичної допомоги.
- **Працювати щонайменше удвох** – у важкодоступній або небезпечній місцевості.
- **Забезпечення водою, харчуванням, засобами від сонця/холоду/комах** – під час тривалих польових робіт.

3. Додаткові заходи безпеки:

- При роботі **біля автомобільних доріг** – сигнальні конуси, попереджувальні знаки, фішки.
- При роботі в зоні **будівництва або підвищеної небезпеки** – дотримання інструкцій, координація з відповідальними за безпеку на об’єкті.
- У разі **роботи поблизу ЛЕП чи об’єктів енергетики** – погодження з енергопостачальними організаціями, робота поза зоною дії електромагнітних полів.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

Розвиток громади забезпечуватиме поєднання зусиль, скерованими на заохочення економічного зростання громади, із зусиллями, спрямованими на пом'якшення несприятливого впливу на навколишнє природне середовище.

Стратегічна екологічна оцінка (СЕО) – це інституціоналізована процедура, що передбачає виявлення, опис та аналіз потенційних негативних впливів реалізації документів державного планування (ДДП) на стан довкілля та здоров'я населення. Вона охоплює оцінку альтернатив розвитку, розроблення та обґрунтування заходів для запобігання, мінімізації або пом'якшення ймовірних несприятливих наслідків. Процедура включає визначення обсягу оцінки, підготовку звіту про СЕО, організацію громадського обговорення та консультацій (у тому числі, за необхідності, транскордонних), інтеграцію результатів оцінки, консультацій та обговорень у відповідний документ державного планування, а також інформування про його затвердження.

Головна мета СЕО полягає у забезпеченні високого рівня охорони навколишнього природного середовища, збереженні здоров'я населення та підвищенні безпеки його життєдіяльності. Вона спрямована на інтеграцію екологічних аспектів у процес підготовки ДДП задля досягнення цілей сталого розвитку. У цьому контексті СЕО виступає як системний, комплексний аналітичний інструмент, який сприяє ухваленню обґрунтованих управлінських рішень, що можуть мати екологічні наслідки.

Основні завдання СЕО в громадах включають:

1. Ідентифікацію потенційних екологічних ризиків та впливів, пов'язаних із реалізацією місцевих планів і програм.
2. Підвищення рівня захисту навколишнього природного середовища та здоров'я населення через раннє врахування екологічних чинників у процесі планування.
3. Забезпечення прозорості та участі громадськості у прийнятті рішень, що впливають на стан довкілля.

4. Підтримку прийняття збалансованих управлінських рішень, які сприяють сталому розвитку територіальної громади.

5. Попередження або мінімізацію екологічної шкоди за рахунок виявлення альтернативних підходів і заходів на ранніх етапах планування.

6. Сприяння узгодженню місцевих планів з національною та міжнародною екологічною політикою.

Таким чином, впровадження СЕО в громадах є інструментом ефективного екологічного управління, що дозволяє забезпечити довгострокове збереження природних ресурсів, екологічну безпеку населення та раціональне використання територій у відповідності до принципів сталого розвитку.

Екологічні проблеми Новояричівської громади доцільно розглянути в розрізі компонентів довкілля: атмосферне повітря, вода, ґрунт, біорізноманіття.

Забруднення атмосферного повітря відчувається, головним чином, в місцях житлової забудови, прилеглої до автомагістралей з інтенсивним транспортним рухом. Рівень забруднення повітря там на порядок вищий ніж на територіях, де відповідний рух відсутній, а також в зелених зонах відпочинку населення. Через територію громади проходить автомагістраль міжнародного значення Київ – Чоп (протяжність в межах громади 23 км). Відтак головними генераторами забруднення атмосферного повітря на території громади можна вважати пересувні джерела забруднення.

Основними проблемами **забруднення поверхневих вод** в Новояричівській громаді є скид неочищених та недостатньо очищених стічних вод. Скид неочищених та недостатньо очищених комунальних і промислових стоків здійснюють підприємствами двох галузей: водопостачання, каналізація, поводження з відходами - 0,039 млн м³ та виробництво печива - 0,008 млн м³ зі зворотними (стічними водами), які скидали підприємства громади скидаються забруднюючі речовини: залізо, сульфати, фосфати, хлориди. Внаслідок тривалої експлуатації та зносу система водопостачання потребує ремонтних робіт. У громаді лише три населених пункти смт. Новий Яричів, смт. Запитів та с. Неслухів частково мають централізоване водовідведення.

Найбільшим джерелом внесення органічних забруднень та біогенних елементів є ріка Полтва, яка протікає по території громади, уже забруднена недостатньо очищеними стічними водами м. Львова.

Забруднення підземних водоносних горизонтів зумовлене багатьма чинниками. Зокрема тим, що найпоширенішим методом каналізування у сільській місцевості є вигрібні ями. Такий спосіб є потужним джерелом забруднення вод, ґрунтів тощо.

Негативний вплив на **стан ґрунтового покриву має антропогенне навантаження**. У громаді розвинене сільське господарство. Процеси інтенсифікації сільського господарства, використання великої кількості пестицидів, механічна обробка ґрунтів, трансформація шарів землі в будівництві, переуцільнення ґрунтів унаслідок діяльності транспорту призводять до погіршення фізичних, хімічних й біологічних властивостей ґрунтів. Внаслідок антропогенної діяльності людей у Новояричівській громаді сформувались деградовані, малопродуктивні і техногенно-забруднені землі, що потребують консервації. Станом на початок 2023 року їх площа становить 27,8384 га, що становить 0,16% усіх земельних ресурсів громади.

Найсуттєвішим впливом на повітряне середовище, водні ресурси та ґрунти є життєдіяльність людей та функціонування підприємств, викиди, які спричиняє автотранспорт. Викиди, пов'язані із експлуатацією автотранспорту, негативно впливатимуть на зниження якості атмосферного повітря та ґрунтів, особливо уздовж автошляху міжнародного значення Київ – Чоп (протяжність в межах громади 23 км). Автомобільний та залізничний транспорт, який проїжджає громадою, окрім викидів забруднюючих речовин в атмосферу, спричиняє також акустичне забруднення, яке є одним з чинників розвитку серцево-судинних захворювань (що є основною причиною смертності населення). Особливо уражені шумовим забрудненням населені пункти, через які проходять траса «Київ – Чоп» та залізниця, і на яких наявні ділянки житлової забудови незахищеної або недостатньо захищеної шумоізолюючими засобами – зеленими насадженнями чи шумозахисними екранами.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

В кваліфікаційній роботі приведено аналіз відкритих геотехнологій та методика їх застосування для розроблення публічної частини геоінформаційної системи (ГІС) Новояричівської громади у Львівській області. Досліджено методи збору, оцінки якості та визначено способи застосування відкритих геопросторових даних і відкритого програмного забезпечення для створення і ефективного функціонування геоінформаційної системи територіальної громади.

Для досягнення поставленої мети в роботі вирішені такі завдання:

- Виконано аналіз теоретичних основ застосування відкритого програмного забезпечення та відкритих геоданих в геоінформаційних системах територіальних громад в Україні;
- аналіз джерел відкритих геоданих та відкритого програмного забезпечення ГІС, а саме їхньої повноти та умов застосування за ліцензіями Open Source;
- на основі технологій відкритих ГІС та наборів даних виконане наповнення картами публічної частини геоінформаційної системи Новояричівської територіальної громади Львівської області.

Для вирішення поставлених завдань використано критичний аналіз спеціальних літературних джерел, аналіз змісту Стратегії розвитку Новояричівської територіальної громади до 2027 року та документів щодо її реалізації, збір геоданих з відкритих джерел, картографічне моделювання території Новояричівської територіальної громади.

Відкрите програмне забезпечення ГІС, наприклад QGIS, забезпечує територіальні громади доступним та потужним інструментарієм для створення карт, що базуються на відкритих даних. Така практика сприяє підвищенню ефективності управління, інформованості населення та прозорості в ухваленні рішень на місцевому рівні.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Закон України "Про доступ до публічної інформації"
<http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/2939-17>
2. Закон України "Про національну інфраструктуру геопросторових даних": прийнятий 13 квіт. 2020 року № 554-IX// Відомості Верховної Ради України. – 2020. – № 37. – Ст. 277. URL:
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/554-20#Text>
3. Постанова КМУ №1269 від 30 листопада 2011 р.. Про затвердження Державної цільової науково-технічної програми використання в органах державної влади програмного забезпечення з відкритим кодом на 2012-2015 роки: URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1269-2011-%D0%BF#Text>
4. Постанова КМ України №532 від 26.05.2021р. «Про затвердження Порядку функціонування національної інфраструктури геопросторових даних».
5. Постанова КМ України №835 від 21.10.2015р. "Про затвердження Положення про набори даних, які підлягають оприлюдненню у формі відкритих даних".
6. Розпорядження КМУ від 15 травня 2002 р. N 247-р. «Про затвердження Концепції легалізації програмного забезпечення та боротьби з нелегальним його використанням»: URL:
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/247-2002-%D1%80#Text>
7. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України № 347 від 10 листопада 2021 року «Про затвердження технічних вимог до геопросторових даних, метаданих і геоінформаційних сервісів національної інфраструктури геопросторових даних». Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 12 січня 2022 року за №21/37357.
8. Наказ Міністерства розвитку громад та територій України від 14 січня 2025 р. № 42 «Про внесення зміни до Кодифікатора адміністративно-

територіальних одиниць та територій територіальних громад».

URL: https://mtu.gov.ua/files/%D0%9D%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B7_42_%D0%B2%D1%96%D0%B4%2014_01_2025_.pdf

9. Рішення №703 Про набори даних Новояричівської селищної ради, які підлягають оприлюдненню у формі відкритих даних 14 Червня 2024 р., URL: <https://novoyarychiv-gromada.gov.ua/news/1718368807/>
10. Стратегія розвитку Новояричівської селищної територіальної громади до 2027 року. Затверджено рішенням селищної ради №4696 від 16 листопада 2023 року.
11. Білоусова Н. Чи можна використовувати «QGIS» (QGIS Desktop) з точки зору законодавства України? Юридичний висновок щодо правомірності використання вільного програмного забезпечення з відкритим вихідним кодом при виготовленні містобудівної документації та подальшої роботи із нею, на прикладі програмного забезпечення «QGIS» (QGIS Desktop). Опубліковано: 16.06.2022. Електронні текстові дані. URL: https://juliesdata.com/qgis_law
12. Валько О. До питання про збір та публікацію відкритих геоданих територіальних громад. Дні студентської науки у НУВМ Львів (Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій), 14-15 травня у 2025 року
13. Галайда А., Четверіков Б., Колб І. Методика створення геоінформаційного онлайн-ресурсу для управління об'єднаною територіальною громадою. ISTCGCAP. 2022; Випуск 95, 2022, Номер 95 : 65-76 <https://doi.org/10.23939/istcgcap2022.95.065>
14. Геоєкологія Львівської області : монографія / Ю. Андрейчук, Л. Безручко, В. Біланюк та ін. / за заг. ред. Є. Іванова. Львів : Простір-М, 2021. 606 с.
15. Географічна інформація. Еталонна модель: ДСТУ ISO 19101:2009. – [Чинний від 2011.07.01] – К.: Держспоживстандарт України, 2011. –44с.

16. Карпінський, Ю.О., Лященко, А.А., Лазоренко, Н.Ю., Кінь, Д.О. (2024). Особливості роботи з геопросторовими даними громад для сталого розвитку їх територій. Land & property development: innovations and transformations : 3rd International Scientific and Practical Conference (с.40-42). КНУБА. <https://repository.knuba.edu.ua/items/c8caf1e5-50b1-48f7-bc92-0f0be04234f6>
17. Методичні рекомендації щодо оприлюднення геопросторових даних та метаданих на національному геопорталі органами місцевого самоврядування / автори-укладачі: Ю.О. Карпінський, А.А. Лященко, Н.Ю. Лазоренко-Гевель, Д.О. Кінь, Т.В. Медвецька, О.В. Слобожан; Асоціація міст України. – Київ : АМУ, 2021. Електрон. Вид. 49с. URL: https://land.gov.ua/wp-content/uploads/2024/03/posibnyk-gromadam-nigd_fin.pdf
18. Основи створення інтероперабельних геопросторових даних. / Ю. О. Карпінський та ін. – Київ: КНУБА, 2023. – 302 с.
19. Львівщина продовжує впровадження відкритих даних: громади працюють над прозорістю та цифровою трансформацією. Управління з питань цифрового розвитку ЛОДА. Опубл.: 21 лютого 2025. <https://loda.gov.ua/allNews?authorId=75>
20. Сало Юрій (Сектор містобудівного кадастру ЛОДА). Практичний досвід використання ГІС в управлінні територіями Львівської області. Геоінформаційна система у Львівській області: gis.loda.gov.ua. Опубл. жовт. 2021р.
21. Сумісність ліцензій: <http://www.tldrlegal.com/compare>
22. Черін А. Г. Використання відкритих георесурсів в публічному секторі для вирішення прикладних задач та прийняття управлінських рішень.опубл. 22.04.2019 URL: <https://softpro.ua/vikoristannja-vidkritih-georesursiv-v-publichnomu-sektori-dlja-virishennja-prikladnih-zadach-ta-prinjattja-upravlinskih-rishen>

23. Черін А. Інфраструктура геопросторових даних регіонального та місцевого рівня. URL: https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2020/06/Prezentatsiya_dopovid_i_pro_regionalni_MBK-Andriy-_CHerin.pdf
24. Geospatial Data and Key Characteristics of Geospatial Data Analysis and Science: The way forward. SciDataCon2016, Session Organisers: Luis Bermudez, Ingo Simonis. <https://www.scidatacon.org/2016/sessions/99/>
25. Geospatial Data Science. OGC® White Paper. Editor: George Percivall https://docs.ogc.org/wp/20-001r2.html#_data_data_scientists_teams_process
26. GNU GPLv3 (<http://code.google.com/p/gpl3rus/wiki/LatestRelease>)
27. Google-Microsoft Open Buildings - combined by VIDA, <https://beta.source.coop/repositories/vida/google-microsoft-open-buildings>.
28. Homepage – OSGeo. OSGeo. URL: <https://www.osgeo.org/>
29. Milupi et al.: A review of community-based natural resource management. Applied ecology and environmental research 15(4):1121-1143. <http://www.aloki.hu>. DOI: http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1504_11211143
30. Sergieieva K. GIS Mapping: Types Of Maps, Their Interactivity & Application. Earth observing system. URL: <https://eos.com/blog/gis-mapping/>